

KELIO PLIENINIŲ, PLASTIKINIŲ IR GELŽBETONINIŲ PRALAIĐŲ PROJEKTAVIMO IR STATYBOS TAISYKLĖS KP PST 24

I SKYRIUS

BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Kelio plieninių, plastikinių ir gelžbetoninių pralaidų projektavimo ir statybos taisyklės KP PST 24 (toliau – Taisyklės) taikomos projektuojant, rekonstruojant ir statant vandens pralaidas iš plieninių gofruotų vamzdžių, plastikinių gofruotų vamzdžių bei gelžbetoninių vamzdžių valstybinės reikšmės keliuose.

2. Taisyklės yra rangos darbų ar paslaugų sutarties sudėtinė dalis, jeigu jos nurodytos sutarties sąlygose, techninėse specifikacijose ar kituose sutarties dokumentuose.

3. Projektuojant vandens pralaidas turi būti laikomasi TR 2.01:2019 [5.8] ir KTR 1.01:2008 [5.9] reglamentuose pateiktų reikalavimų.

4. Vandens pralaidų tranšėjų ir tranšėjų šlaitų projektavimas ir įrengimas turi būti atliekamas vadovaujantis IT ŽS 17 [5.12] dokumente pateiktais reikalavimais nebent projekte yra numatyti specialieji skaičiavimai pagrįsti projekciniais sprendiniais.

II SKYRIUS

NUORODOS

5. Taisyklėse pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

5.1. Lietuvos Respublikos kelių įstatymą;

5.2. Lietuvos Respublikos statybos įstatymą;

5.3. Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymą;

5.4. Statybos techninį reglamentą STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2011 m. gruodžio 29 d. įsakymu Nr. D1-1053 „Dėl statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai (geotechniniai) tyrimai“ patvirtinimo“;

5.5. Statybos techninį reglamentą STR 2.05.19:2005 „Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. rugsėjo 22 d. įsakymu Nr. D1-458 „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.05.19:2005 „Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“ patvirtinimo“;

5.6. Statybos techninį reglamentą STR 2.05.21:2016 „Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. liepos 4 d. įsakymu Nr.

D1-468 „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.05.21:2016 „Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai“ patvirtinimo“;

5.7. Statybos techninį reglamentą STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. liepos 21 d. įsakymu Nr. 390 „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“ patvirtinimo“;

5.8. Techninį reglamentą TR 2.01:2019 „Automobilių kelių ir geležinkelio tiltų ir tunelių projektavimas“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2019 m. birželio 6 d. įsakymu Nr. 3-263 „Dėl techninio reglamento TR 2.01:2019 „Automobilių kelių ir geležinkelio tiltų ir tunelių projektavimas“ patvirtinimo“;

5.9. Kelių techninį reglamentą KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2008 m. sausio 9 d. įsakymu Nr. D1-11/3-3 „Dėl kelių techninio reglamento KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“ patvirtinimo“;

5.10. Aplinkosauginių priemonių projektavimo, įdiegimo ir priežiūros rekomendacijas. Biologinės įvairovės apsauga APR-BĮA 10, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2010 m. balandžio 1 d. įsakymu Nr. V-90 „Dėl dokumento „Aplinkosauginių priemonių projektavimo, įdiegimo ir priežiūros rekomendacijos. Biologinės įvairovės apsauga APR-BĮA 10“ patvirtinimo“;

5.11. Automobilių kelių vandens nuleidimo sistemų projektavimo taisyklės KTP VNS 16, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2016 m. rugpjūčio 31 d. įsakymu Nr. V-476 „Dėl automobilių kelių vandens nuleidimo sistemų projektavimo taisyklių KPT VNS 16 patvirtinimo“;

5.12. Automobilių kelių žemės darbų atlikimo ir žemės sankasos įrengimo taisyklės IT ŽS 17, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2017 m. balandžio 3 d. įsakymu Nr. V-111 „Dėl automobilių kelių žemės darbų atlikimo ir žemės sankasos įrengimo taisyklių IT ŽS 17 patvirtinimo“;

5.13. Geosintetikos naudojimo žemės darbams keliuose metodinius nurodymus MN GEOSINT ŽD 13, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2013 m. kovo 20 d. įsakymu Nr. V-122 „Dėl geosintetikos naudojimo žemės darbams keliuose metodinių nurodymų MN GEOSINT ŽD 13 patvirtinimo“;

5.14. Kelio statinių iš gofruotų metalo lakštų projektavimo ir statybos taisyklės T KSGL 14, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2014 m.

rugsėjo 8 d. įsakymu Nr. V-276 “Dėl kelio statinių iš gofruotų metalo lakštų projektavimo ir statybos taisyklių T KSGL 14 patvirtinimo”;

5.15. Vandens pralaidų konstrukcinių sprendinių taikymo melioracijos statinių statyboje taisyklės, patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2009 m. kovo 17 d. įsakymu Nr. 3D-171 “Dėl vandens pralaidų konstrukcinių sprendinių taikymo melioracijos statinių statyboje taisyklių patvirtinimo”;

5.16. Statybos rekomendacijas R 36-01 „Automobilių kelių sankryžos“, patvirtintas Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2002 m. vasario 19 d. įsakymu Nr. 67;

5.17. LST EN 681-1 „Elastomeriniai tarpikliai. Reikalavimai, keliami vandentiekio ir drenažo vamzdžių jungių tarpiklių medžiagoms. 1 dalis. Guma“;

5.18. LST 1331 „Gruntai, skirti keliams ir jų statiniams. Klasifikacija“;

5.19. LST EN 1916 „Betono, plienpluoščio betono ir gelžbetonio vamzdžiai ir jungliai“;

5.20. LST EN 1992-1-1 „Eurokodas 2. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. 1-1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės“;

5.21. LST EN ISO 3126 „Plastikinių vamzdynų sistemos. Plastikiniai komponentai. Matmenų nustatymas“;

5.22. LST EN ISO 3127 „Termoplastikiniai vamzdžiai. Atsparumo išoriniams smūgiams nustatymas. Išorinio perimetro metodas“;

5.23. LST EN ISO 4624 „Dažai ir lakai. Adhezijos bandymas atplėšiant“;

5.24. LST EN ISO 9969 „Termoplastikiniai vamzdžiai. Žiedinio standumo nustatymas“;

5.25. LST EN 10169 „Ištisine organine danga (ritiniuose) dengti plokštieji plieniniai gaminiai. Techninės tiekimo sąlygos“;

5.26. LST EN 10346 „Ištisine lydaline danga dengti plokštieji plieniniai gaminiai. Techninės tiekimo sąlygos“;

5.27. LST EN ISO 11173 „Termoplastikiniai vamzdžiai. Atsparumo išoriniams smūgiams nustatymas. Laiptų metodas“;

5.28. LST EN ISO 12944-2 „Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 2 dalis. Aplinkos klasifikacija“;

5.29. LST EN ISO 12944-5 „Dažai ir lakai. Plieninių konstrukcijų apsauga nuo korozijos apsauginėmis dažų sistemomis. 5 dalis. Apsauginės dažų sistemos“;

5.30. LST EN 13476-1 „Beslėgio požeminio drenažo ir nuotakyno plastikinių vamzdynų sistemos. Neplastifikuoto polivinilchlorido (PVC-U), polipropileno (PP) ir polietileno (PE) profiliuotųjų sienelių vamzdynų sistemos. 1 dalis. Bendrieji reikalavimai ir eksploatacinės charakteristikos“;

5.31. LST EN 13476-3 „Beslėgio požeminio drenažo ir nuotakyno plastikinių vamzdynų sistemos. Neplastifikuoto polivinilchlorido (PVC-U), polipropileno (PP) ir polietileno (PE) profiliuotųjų sienelių vamzdynų sistemos. 3 dalis. B tipo lygiojo vidinio ir profiliuotojo išorinio paviršiaus vamzdžių ir jungiamųjų detalių bei iš jų sudarytos sistemos techniniai reikalavimai“;

5.32. LST EN 13501-1 „Statybos gaminių ir pastato elementų klasifikavimas pagal atsparumą ugniai. 1 dalis. Klasifikavimas pagal reakcijos į ugnį bandymų duomenis“;

5.33. LST EN 14636-1 „Beslėgio drenažo ir nuotakyno plastikinių vamzdynų sistemos. Poliesterio polimerbetonis (PRC). 1 dalis. Vamzdžiai ir jungiamosios detalės su lanksčiosiomis jungtimis“;

5.34. LST EN ISO 23856 „Slėginio ir beslėgio vandentiekio ir nuotakyno plastikinių vamzdynų sistemos. Termoreaktyviųjų stiklaplastikinių sistemos nesočiųjų poliesterinių (UP) dervų pagrindu“.

III SKYRIUS PAGRINDINĖS SĄVOKOS

6. Taisyklėse vartojamos tokios sąvokos:

6.1. Apkaba – tvirtinimo elementas, kažką sujungiantis, sutvirtinantis;

6.2. Gofras – ploni metalo, plastiko ar kitos medžiagos lakštai banguotu paviršiumi;

6.3. Kitos taisyklėse vartojamos sąvokos atitinka sąvokas, apibrėžtas Statybos įstatyme [5.2], Kelių įstatyme [5.1], Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatyme [5.3], kelių techniniame reglamente KTR 1.01:2008 [5.9], statybos techniniuose reglamentuose, normatyviniuose statinio saugos ir paskirties dokumentuose, normatyviniuose statybos techniniuose dokumentuose ir standartuose.

IV SKYRIUS ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

7. Taisyklėse vartojami žemiau nurodyti žymenys ir sutrumpinimai:

7.1. A – skerspjūvio plotas, mm^2/mm ;

7.2. b – suspausto skerspjūvio pralaidos vidinis plotis, m;

7.3. C – atstumas tarp greta montuojamų pralaidų, m;

7.4. C_u – granulometrinės sudėties nevienalytiškumo rodiklis;

7.5. C_c – sanklodos (frakcionuotumo) rodiklis;

7.6. D – vidinis pralaidos skersmuo, m;

7.7. f – statybinė pakyla, m;

7.8. H – užpylimo aukštis, m;

7.9. H_{pyl} – pylimo aukštis, m;

7.10. HDPE – plastikinės gofruotos pralaidos pagamintos iš aukšto tankio polietileno žaliavos;

- 7.11. h – suspausto skerspjūvio plieninės gofruotos pralaidos vidinis aukštis, m;
- 7.12. i – grunto prizmės plotis, m;
- 7.13. I_x – inercijos momentas, mm^4/mm ;
- 7.14. k – vandens laidumo rodiklis, m/parą;
- 7.15. PP – plastikinės gofruotos pralaidos pagamintos iš polipropileno žaliavos;
- 7.16. SN – nominalus žiedinis standumas, kPa;
- 7.17. t – plieninės gofruotos pralaidos sienutės storis, mm;
- 7.18. W_x – atsparumo momentas, mm^3/mm ;
- 7.19. x – vertikalaus laiptelio aukštis, m.

V SKYRIUS

PRALAIĐŲ CHARAKTERISTIKOS

8. Po keliais gali būti projektuojamos pralaidos, kurių atsparumo ugniai klasė yra ne žemesnė nei A1 pagal LST EN 13501-1 [5.32] standarte pateiktą reakcijos į ugnį klasifikavimą.

PIRMASIS SKIRSNIS

PRALAIĐŲ TIPAI IR GEOMETRIJA

Plieninės gofruotos pralaidos

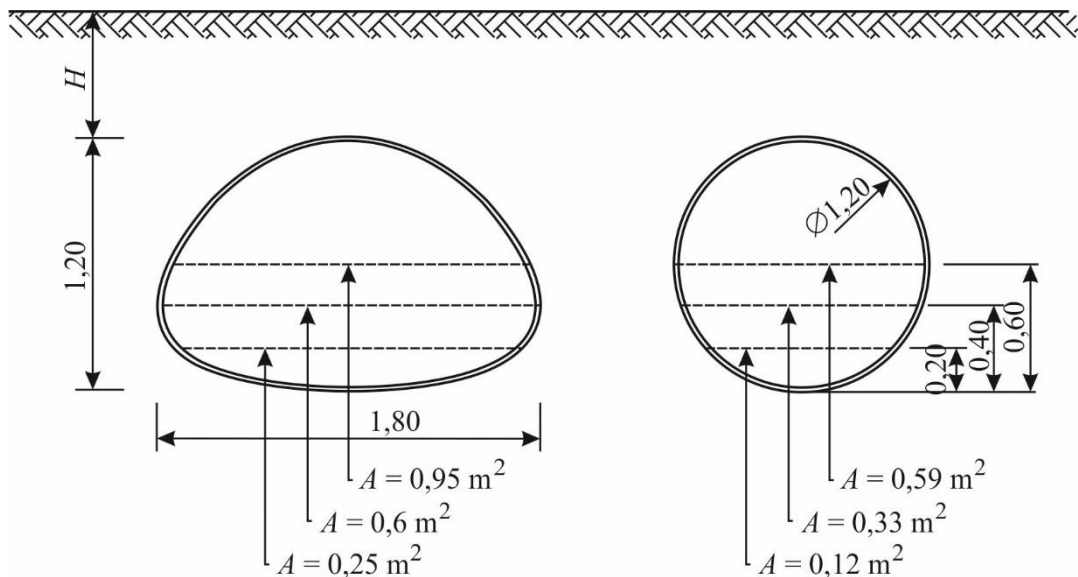
9. Plieninėms gofruotoms pralaidoms naudojami standartiniai 6,0–9,0 m ilgio segmentai, kurie tarpusavyje sujungiami plieninėmis gofruotomis apkabomis arba flanšine jungtimi. Gali būti naudojami ir kitokio ilgio plieninių gofruotų pralaidų segmentai.

10. Plieninės gofruotos pralaidos gali būti dviejų tipų: apvalios ir suspausto (deformuoto žiedo) skerspjūvio (angl. *pipe-arch*).

11. Apvalių plieninių gofruotų pralaidų skersmuo kinta nuo 0,30 m iki 3,60 m, o suspausto skerspjūvio plieninių gofruotų pralaidų vidinis plotis ir aukštis kinta atitinkamai nuo $1,34 \times 1,05$ iki $3,67 \times 2,61$ m. Gali būti naudojamos ir kitokių skerspjūvio išmatavimų plieninės gofruotos pralaidos.

12. Detalūs plieninių gofruotų apvalių ir suspausto skerspjūvio pralaidų geometriniai parametrai pateikti 5 priede.

13. Suspausto skerspjūvio plieninių gofruotų vamzdžių vandens pralaidumas tame pačiame vandens lygyje yra 65–100 % didesnis nei apvalių vamzdžių (žr. 1 pav.).

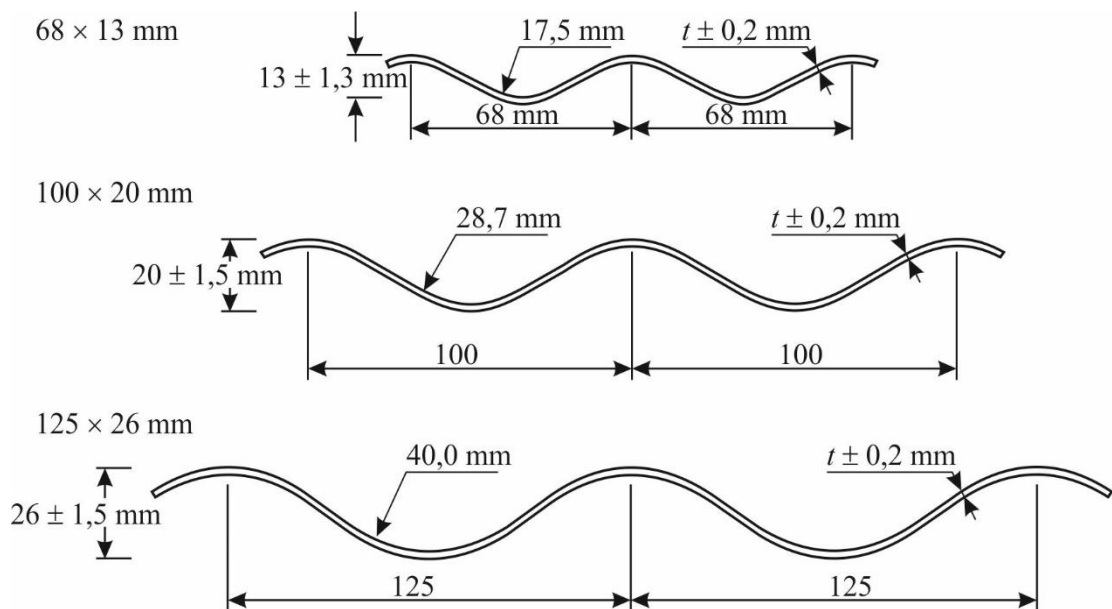


1 pav. Suspausto skerspjūvio plieninių gofruotų vamzdžių vandens pralaidumas

14. Taip pat gali būti projektuojamos plieninės iš gofruoto metalo lakštų varžtais surenkamos pralaidos vadovaujantis T KSG L 14 [5.14] taisyklėse pateiktais reikalavimais.

15. Plieninių gofruotų pralaidų gofras formuojamas šaltuoju būdu, todėl turi būti naudojamas ne prastesnių parametrų nei S250GD arba DX51D klasės bei sudėties plienas atitinkantis LST EN 10346 [5.26] standarto reikalavimais.

16. Standartiniai plieninių gofruotų vamzdžių gofro geometriniai parametrai pateikiami 2 pav.



2 pav. Plieninių gofruotų pralaidų gofro geometriniai parametrai

17. Standartiniai plieninių gofruotų pralaidų gofro skerspjūvio parametrai pateikti 1 lentelėje. Gali būti taikomi ir kitokie gofro geometriniai bei skerspjūvio parametrai.

1 lentelė. Plieninių gofruotų pralaidų gofro skerspjūvio parametrai

t, mm	68×13 mm			100×20 mm			125×26 mm		
	A, mm²/mm	I_x, mm⁴/mm	W_x, mm³/mm	A, mm²/mm	I_x, mm⁴/mm	W_x, mm³/mm	A, mm²/mm	I_x, mm⁴/mm	W_x, mm³/mm
1,5	1,62	31,50	4,40	1,64	79,90	7,46	1,66	142,80	10,40
2,0	2,16	40,90	5,60	2,19	107,30	9,76	2,21	190,90	13,70
2,5	2,70	52,00	6,80	2,74	135,20	12,01	2,77	239,80	16,70
3,0	3,24	64,00	8,00	3,28	163,60	14,22	3,32	289,00	19,70
3,5	3,78	74,70	9,30	3,82	192,40	16,45	3,88	337,20	23,00

18. Plieninės gofruotos pralaidos plieno klasės, lakšto storio ir gofro parametrų parinkimas turi būti pagrindžiamas laikomosios galios skaičiavimais taikant VI SKYRIUSskyriaus septintame skirsnyje nurodytą metodiką.

19. Pagal paskirtį plieninės gofruotos apkabos plieninių gofruotų vamzdžių sujungimui gali būti skirstomos į du tipus:

19.1. dviejų segmentų varžtais sujungiama plieninė gofruota apkaba, kuri dažniausiai naudojama naujai įrengiamų plieninių gofruotų pralaidų segmentams sujungti;

19.2. dviejų segmentų varžtais, paslėptais gofre, sujungiama plieninė gofruota apkaba, kuri naudojama plieninėms gofruotoms pralaidoms įtraukti į esamas remontuojamas pralaidas.

20. Plieninės gofruotos apkabos, kuri yra skirta plieninių gofruotų vamzdžių segmentų sujungimui, plotis, atsižvelgiant į pralaidos skersmenį, turi būti parenkamas pagal 2 lentelę.

2 lentelė. Plieninės gofruotos apkabos pločio priklausomybė nuo plieninės gofruotos pralaidos skersmens

Pralaidos skersmuo (plotis), m	Minimalus apkabos plotis, m	Leistinas nuokrypis, %
$D(b) \leq 0,60$	0,35	$\pm 2,0$
$0,60 < D(b) \leq 1,70$	0,50	$\pm 2,0$
$D(b) > 1,70$	0,80	$\pm 2,0$

21. Plieninių gofruotų apkabų skirtų plieninių gofruotų vamzdžių segmentų sujungimui tipas, kiekis, gofro geometriniai bei skerspjūvio parametrai gali būti parenkami pagal gamintojo taikomą technologiją, nebent statinio projekte yra nurodoma kitaip.

Plastikinės gofruotos pralaidos

22. Plastikiniai gofruoti pralaidos segmentai, kurie yra iš vidaus lygūs, o iš išorės gofruoti gali būti jungiami movomis arba apkabomis.

23. Standartinis plastikinių gofruotų pralaidų skersmuo – 0,40–1,20 m, standartinis ilgis – 6,0–12 m. Atsižvelgiant į plastikinių gofruotų vamzdžių valkšnumą didesnio nei 1,2 m skersmens plastikinės gofruotos pralaidos po keliais nėra rekomenduojamos, nebent yra numatomos skaičiavimais pagrįstos plastikinių gofruotų vamzdžių stiprinimo priemonės valkšnumui kompensuoti.

24. Gali būti projektuojamos ir įrengiamos polipropileno (PP), aukšto tankio polietileno (HDPE) arba lygiavertės medžiagos plastikinės gofruotos pralaidos.

25. Polivinilchlorido (PVC) medžiagos fizikinės savybės keičiantis aplinkos temperatūrai yra labai nepastovios, t. y. prie aukštos temperatūros PVC vamzdžių stiprumas sumažėja, o esant neigiamai temperatūrai PVC vamzdžiai tampa ypač trapūs. Dėl šių priežasčių PVC vamzdžiai kelio pralaidoms nėra tinkami, tačiau gali būti naudojami, jei tenkina 26–32 punkto reikalavimus.

26. Plastikinės gofruotos pralaidos turi būti gaminamos pagal LST EN 13476-1 [5.30] ir LST EN 13476-3 [5.31] arba lygiavertčių standartų reikalavimus. Plastikiniai gofruoti vamzdžiai turi būti atsparūs UV spinduliams.

27. Moviniams plastikiniams gofruotiems vamzdžiams turi būti naudojami sandarinimo žiedai pagal LST EN 681-1 [5.17] standarto reikalavimus.

28. Plastikinių gofruotų pralaidų žiedo standumas turi tenkinti LST EN ISO 9969 [5.24] standarto reikalavimus. Plastikinių gofruotų pralaidų sistemos standumas turi būti nemažesnis kaip 8 kN/m^2 ($SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$).

29. Plastikinių gofruotų pralaidų matmenų tikslumas turi atitikti LST EN ISO 3126 [5.21] standarto reikalavimus.

30. Plastikinių gofruotų vamzdžių sistema turi būti atspari išoriniams smūgiams pagal LST EN ISO 11173 [5.27] arba LST EN ISO 3127 [5.22] standarto reikalavimus.

31. Visos plastikinių gofruotų vamzdžių sistemos turi būti visiškai tarpusavyje suderinamos.

32. Plastikiniams gofruotiems vamzdžiams sujungti gali būti naudojamos apkabos atsižvelgiant į gamintojo taikomą technologiją, nebent statinio projekte yra nurodoma kitaip.

Gelžbetoninės pralaidos

33. Gelžbetoninėms pralaidoms naudojami standartiniai 2,5 m arba 5,0 m ilgio moviniai segmentai su guminėmis tarpinėmis, kurių skersmuo kinta nuo 0,40 m iki 1,60 m.

34. Taip pat gali būti naudojamos ir dėžinio skerspjuvio gelžbetoninės pralaidos iš gamykloje pagamintų stačiakampio formos gelžbetonio elementų.

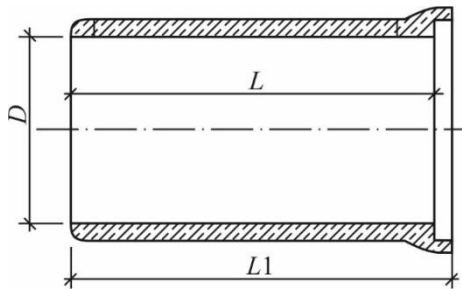
35. Dažniausiai taikomų standartinių gelžbetoninių stačiakampio skerspjūvio pralaidų surankamųjų elementų geometriniai parametrai (plotis x aukštis): 2,0 x 2,0 m, 2,5 x 2,0 m, 3,0 x 2,5 m, 4,0 x 2,5 m.

36. Gelžbetoninės movinės apvalaus skerspjūvio pralaidos turi būti gaminamos pagal LST EN 1916 [5.19] arba lygiaverčio standarto reikalavimus. Gelžbetoniniams vamzdžiams turi būti naudojami sandarinimo žiedai pagal LST EN 681-1 [5.17] standarto reikalavimus.

37. Standartiniai gelžbetoninių vamzdžių geometriniai parametrai pateikti 3 lentelėje ir 3 pav.

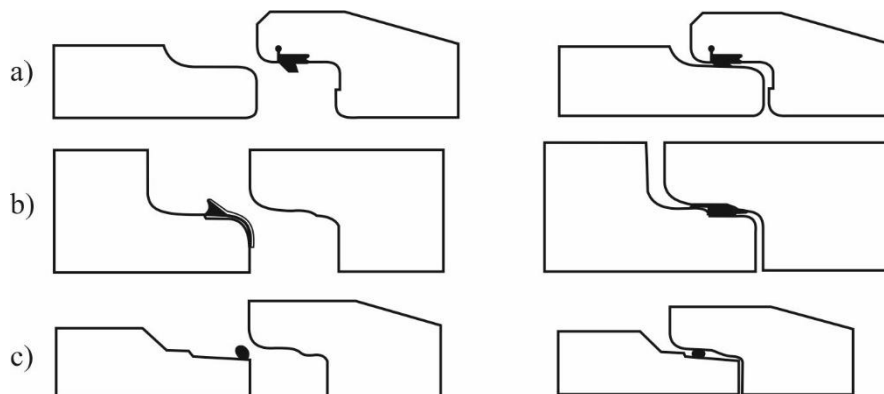
3 lentelė. Gelžbetoninių apvalaus skerspjūvio pralaidų geometriniai parametrai

Vidinis vamzdžio skersmuo <i>D</i> , mm	Segmento ilgis be movos <i>L</i> , mm	Segmento ilgis su mova <i>L1</i> , mm	Preliminarus svoris, kg
400	2500	2600	680
600	2500	2600	1160
800	2500	2610	2060
1000	2500	2620	2600
1200	2500	2620	3660
1600	2500	2620	5920



3 pav. Gelžbetoninių pralaidų principinė schema

38. Standartiniai gelžbetoninių vamzdžių sandarinimo žiedų tipai pateikti 4 pav. Gali būti naudojami ir kitokio tipo sandarinimo žiedai.



4 pav. Standartiniai gelžbetoninių vamzdžių sandarinimo žiedų tipai: a) integruotas; b) iš anksto suteptas, slankus; c) paslankaus apskritimo sandarinimo žiedas

39. Gelžbetoninės dėžinės-stačiakampės iš segmentų surenkamos pralaidos gali būti projektuojamos po keliais užtikrinant segmentų sujungimo sandarumą.

40. Gelžbetoninių vamzdžių ir gelžbetoninių stačiakampių pralaidų laikomąją galią turi užtikrinti pralaidos konstrukcija atsižvelgiant į gamintojo technologiją. Gamintojas turi nurodyti gelžbetoninių pralaidų tinkamumą automobilių keliams ir jų taikymo sąlygas.

Kitų tipų pralaidos

41. Prisilaikant šių taisyklių nuostatų, pagrindus skaičiavimais, gali būti taikomos ir kitų tipų (pvz., kompozitinės įrengiant betranšėjiniu būdu), kitų formų ir angų vandens pralaidos, užtikrinančios ne prastesnę gaminių kokybę nei nurodyta tam gaminiui taikomuose gamybos kokybės Europos standartuose.

42. Techniškai ir ekonomiškai pagrindus, kai yra didelis grunto sankasos aukštis bei siekiant sumažinti didelės apimties žemės darbus, vandens pralaidos gali būti įrengiamos betranšėjiniu būdu (pvz., kontroliuojamo horizontalaus gręžimo, stūmimo-gręžimo ar kalimo būdu) atsižvelgiant į gamintojo ar rangovo taikomą technologiją, nebent statinio projekte yra nurodoma kitaip.

43. Kontroliuojamo horizontalaus gręžimo būdu galima įrengti gelžbetonines vandens pralaidas pagal LST EN 1916 [5.19], stiklo pluoštu armuotas vandens pralaidas pagal LST EN ISO 23856 [5.34], polimerbetonio vandens pralaidas pagal LST EN 14636-1 [5.33] arba lygiavertės medžiagos vandens pralaidos. Tiekėjas turi nurodyti vandens pralaidų sekcijų tinkamumą automobilių keliams ir jų taikymo sąlygas įrengiant kontroliuojamo horizontalaus gręžimo būdu, didžiausius ir mažiausius užpilamo grunto sluoksnius.

44. Stūmimo-gręžimo arba kalimo būdu galima įrengti plieninius lygiasienius vamzdžius-dėklus į kurių vidų turi būti įtraukti mažesnio diametro plieniniai arba plastikiniai gofruoti vamzdžiai. Tarpas tarp plieninio dėklo ir įtraukto vamzdžio turi būti užpildomas ne žemesnės kaip C20/25 klasės betono skiediniu pagal tiekėjo ar rangovo taikomą technologiją, nebent statinio projekte yra nurodoma kitaip.

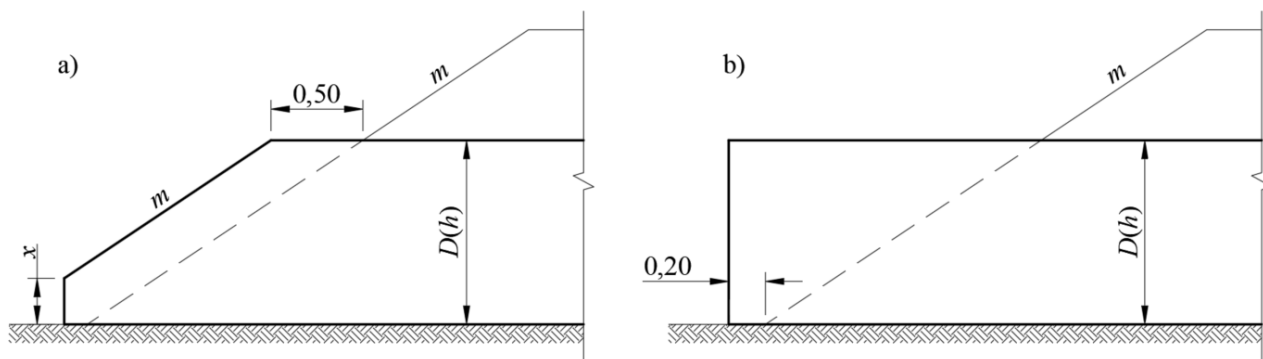
ANTRASIS SKIRSNIS

PRALAIĐŲ ANTGALIŲ TIPAI

45. Projektuojant pralaidas ir jų antgalius bei antgalių tvirtinimo sprendinius būtina atsižvelgti į ribotą plotą kelio juostoje. Jei dėl privataus sklypo ribų ar kitų apribojimų (pvz., šalia esančių statinių) nėra galimybės išpildyti 1–4 prieduose pateiktų tipinių pralaidų antgalių tvirtinimo sprendinių, tokiu atveju pralaidų antgaliai ir antgalių tvirtinimai turi būti projektuojami nesivadovaujant tipiniais pralaidų antgalių tvirtinimo sprendiniais. Siekiant tilpti kelio sklype

pralaidų galuose gali būti projektuojamos atraminės sienos (pvz., atraminės sienos iš gelžbetonio, gabionų, armuotos geosintetika ir pan.) atsižvelgiant į STR 2.05.21:2016 [5.6] dokumento reikalavimus. Antgalių tvirtinimo sprendinių ir atraminių sienų įrengimo pavyzdžiai pateikti 7 priede.

46. Plieninių ir plastikinių gofruotų pralaidų galai gali būti projektuojami nupjauti vertikaliai arba įstrižai pagal šlaito nuolydį išlaikant minimalų vertikalaus laiptelio aukštį $x \geq 0,25 \cdot D(h)$ (žr. 5 pav.). Plienines gofruotas pralaidas galima įrengti be antgalių atsižvelgiant į TR 2.01:2019 [5.8] dokumente pateiktus reikalavimus.



5 pav. Plieninių ir plastikinių gofruotų pralaidų galai: a) pralaidos galas nupjautas įstrižai; b) pralaidos galas nupjautas vertikaliai

47. Pralaidoms, kurių galai nupjaunami vertikaliai (dažniausiai gelžbetoninėms), gali būti taikomi įstrižieji arba sparniniai gelžbetoniniai antgaliai:

47.1. įstrižieji antgaliai taikomi pralaidoms, kurių skersmuo $D \geq 0,30$ m, bet $D < 1,00$ m;

48. sparniniai antgaliai taikomi pralaidoms, kurių skersmuo $1,00 \text{ m} \leq D \leq 1,60$ m.

49. Pralaidų, kurių skersmuo (plotis) $D(b) < 1,60$ m, antgaliai montuojami ant šalčiui atsparaus grunto pagrindo su geomembranos hidroizoliacija.

50. Pralaidų, kurių skersmuo (plotis) $D(b) \geq 1,60$ m, antgaliai montuojami atremiant į gelžbetoninį atraminį bloką, užpildą šalčiui atspariu gruntu.

51. Prie pralaidų šlaito sustiprinimo viršus turi būti aukščiau skaičiuojamojo vandens lygio atsižvelgiant į TR 2.01:2019 [5.8] dokumente pateiktus reikalavimus.

52. Projektuojant pralaidas nuvažose pralaidų skersmuo parenkamas atsižvelgiant į nuvažos tipą: 1^V ir 2^V tipo nuvažose pralaidos skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 0,60 m, o 3^V ir 4^V tipo nuvažose $D \geq 0,40$ m atsižvelgiant į statybos rekomendacijose R 36-01 [5.16] pateiktas nuostatas. Nuvažose įrengiamų pralaidų galams taikomi šių taisyklių 46–47 punktuose pateikti reikalavimai.

VI SKYRIUS

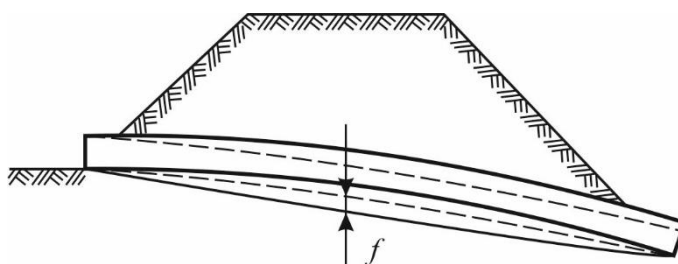
PAGRINDINIAI PROJEKTAVIMO PRINCIPAI

PIRMASIS SKIRSNIS

BENDROSIOS NUOSTATOS

53. Pralaidos išilginis nuolydis turi tenkinti TR 2.01:2019 [5.8] dokumente pateiktus reikalavimus. Rekomenduojama, kad pralaidos dugno nuolydis apytikriai atitiktų tekančio vandens tėkmės dugno nuolydį.

54. Siekiant kompensuoti nevienodus pralaidos nuosėdžius turi būti numatoma statybinė pakyla „ f “ (žr. 6 pav.).



6 pav. Pralaidos statybinė pakyla nevienodiems nuosėdžiams kompensuoti

55. Jei pylimo aukštis $H_{pyl} \leq 12$ m, tai statybinės pakylas aukščio reikalavimai yra atitinkami:

55.1. $f = H_{pyl}/80$, kai pralaidos pagrindas yra ŽB, ŽG, ŽP, ŽD, ŽM, SB, SG, SP, SD, SM gruntas pagal LST 1331 [5.18];

55.2. $f = H_{pyl}/50$, kai pralaidos pagrindas yra ŽD₀, ŽM₀, SD₀, SM₀, DL, DV, ML, MV gruntas pagal LST 1331 [5.18];

56. Jei pylimo aukštis $H_{pyl} > 12$ m, tai statybinės pakylas aukštis f nustatomas atliekant nuosėdžių skaičiavimus.

57. Įtekamojo antgalio dugno altitudė bent 1 cm turi būti aukštesnė už pralaidos dugno altitudę statybinės pakylas įrengimo taške.

58. Tipiniai gelžbetoninių pralaidų įrengimo sprendiniai pateikti 1 priede, o tipiniai plieninių ir plastikinių gofruotų pralaidų įrengimo sprendiniai pateikti 2 priede.

59. Gelžbetoninių elementų armavimo rekomendacijos pateiktos 3 priede, o šlaitų ir griovio tvirtinimo darbų kiekiai pateikti 4 priede.

ANTRASIS SKIRSNIS

PROJEKTAVIMO ALGORITMAS

60. Pralaidų projektavimas dažniausiai skirstomas į keletą etapų:

60.1. pradinis pralaidos dydžio ir formos parinkimas (apvali, suspausto skerspjūvio ir pan.);

60.2. hidrologinių sąlygų ir hidraulinių parametrų nustatymas (žr. VI SKYRIUSskyriaus trečiąjį skirsnį);

60.3. geologinių sąlygų nustatymas pagal STR 1.04.02:2011 [5.4];

60.4. aplinkos agresyvumo nustatymas pagal LST EN ISO 12944-2 [5.28];

60.5. grunto užpylimo aukščio virš pralaidos nustatymas (žr. VI SKYRIUSskyriaus šeštąjį skirsnį);

60.6. galutinis pralaidos dydžio, formos ir medžiagiškumo parinkimas;

60.7. veikiančių apkrovų įvertinimas (žr. VI SKYRIUSskyriaus septintąjį skirsnį);

60.8. užpylimo medžiagos ir jos tankinimo metodo parinkimas (žr. VII SKYRIUSskyrių);

60.9. pralaidos laikomosios galios skaičiavimų atlikimas (žr. VI SKYRIUSskyriaus septintąjį skirsnį);

60.10. pralaidos leistinų deformacijų nustatymas (žr. VII SKYRIUSskyriaus ketvirtąjį skirsnį);

60.11. antikorozinės dangos, atsižvelgiant į numatomą eksploatacijos laikotarpį, parinkimas (žr. VI SKYRIUSskyriaus devintąjį skirsnį);

60.12. pralaidos įtekėjimo ir ištekėjimo antgalių projektavimas (žr. V SKYRIUSskyriaus antrąjį skirsnį);

60.13. kiti projektavimo uždaviniai: pralaidos susikirtimo kampo su kelio ašimi nustatymas, pralaidos dugno įgilino sprendinių parinkimas ir pan.

TREČIASIS SKIRSNIS

PRALAIIDOS DYDŽIO IR FORMOS PARINKIMAS

61. Parenkant pralaidos dydį ir formą (geometrinius parametrus) būtina vadovautis techninio reglamento TR 2.01:2019 [5.8] VI skyriuje pateiktomis nuostatomis.

62. Vandens pralaidų skerspjūvio geometriniai parametrai nustatomi atsižvelgiant į hidrologinius ir hidraulinius skaičiavimus.

63. Pralaidos skerspjūvio parinkimui turi įtakos šie pagrindiniai hidrologiniai parametrai: tėkmės greitis, debitas, vandens lygis ir pan.

64. Vandens pralaidos po keliu angos dydžiui apskaičiuoti, taikant atitinkamą skaičiavimų metodiką (žr. 75 punktą), būtina nustatyti skaičiuojamąjį maksimalų tėkmės debitą ir vandens lygį pagal STR 2.05.19:2005 [5.5] reglamento reikalavimus.

65. Kai pralaidos po keliu dydis ir forma skaičiuojama tik dėl vandens srauto (nuotėkio) surenkamo nuo kelio dangų ir pakelių, tada skaičiuojamasis tėkmės debitas gali būti apskaičiuojamas pagal KPT VNS 16 [5.11] projektavimo taisyklių reikalavimus.

66. Skaičiavimams atlikti reikalingo skaičiuojamojo maksimalaus tėkmės debito ir vandens lygio tikimybės nustatomos atsižvelgiant į TR 2.01:2019 [5.8] dokumente pateiktus reikalavimus.

67. Įvertinus tam tikrą paklaidą Lietuvos hidrometeorologijos tarnyba gali išduoti pažymą apie upės hidrometeorologines sąlygas tikslioje pralaidos vietoje (pvz., gali pateikti upės tėkmės debitą prie nurodytos tikimybės ir pan.).

68. Atsižvelgiant į klimato kaitą apskaičiuotą maksimalų tėkmės debitą reikia padidinti 30 proc.

69. Pralaidos skerspjūvio parinkimui taip pat turi įtakos šie pagrindiniai hidrauliniai parametrai: pralaidos antgalio tipas, pralaidos užpildymo vandeniui procentas (vandens lygis), vandens pratekėjimo nuostoliai, pralaidos nuolydis, upės vagos plotis ir pan.

70. Vandens pralaidos užpildymas (procentais) nustatomas atsižvelgiant į TR 2.01:2019 [5.8] dokumente pateiktus reikalavimus.

71. Pralaidos skerspjūviui parinkti gali būti naudojamos nomogramos. Naudojantis jomis ir atsižvelgiant į apskaičiuotą tėkmės debitą, pralaidos antgalio tipą ir užpildymo procentą gali būti nustatomas vandens pralaidos dydis ir parenkama forma.

72. Nomogramų tikslumas yra pakankamai didelis lyginant su hidrologinių duomenų tikslumu. Tikslus pralaidos skersmuo gali būti nustatomas interpoliavimo būdu.

73. Nepatvenktos plieninės ir plastikinės gofruotos ar gelžbetoninės apvalios pralaidos skersmuo bei suspausto skerspjūvio plieninės gofruotos pralaidos angos dydis gali būti parenkamas vadovaujantis nomogramomis pateiktomis 6 priede.

74. Nepatvenktos plieninės gofruotos apvalios pralaidos skersmuo bei suspausto skerspjūvio plieninės gofruotos pralaidos angos dydis taip pat gali būti parenkamas vadovaujantis nomogramomis pagal T KSGL 14 [5.14] dokumente pateiktą metodiką.

75. Vandens pralaidos angos dydžiui apskaičiuoti gali būti taikoma vandens pralaidų konstrukcinių sprendinių taikymo melioracijos statinių statyboje [5.15] arba KPT VNS 16 [5.11] taisyklėse pateikta skaičiavimų metodika.

76. Parenkant pralaidos skerspjūvį būtina atsižvelgti į gyvūnų perėjimo per kelią sąlygas pagal KPT VNS 16 [5.11] ir APR-BĮA 10 [5.10] dokumentuose pateiktus reikalavimus. Kai pralaidoje turi būti numatytos priemonės gyvūnų perėjimui (bermos, lentynos ir pan.), atitinkamai turi būti parenkamas ir didesnis pralaidos skerspjūvis.

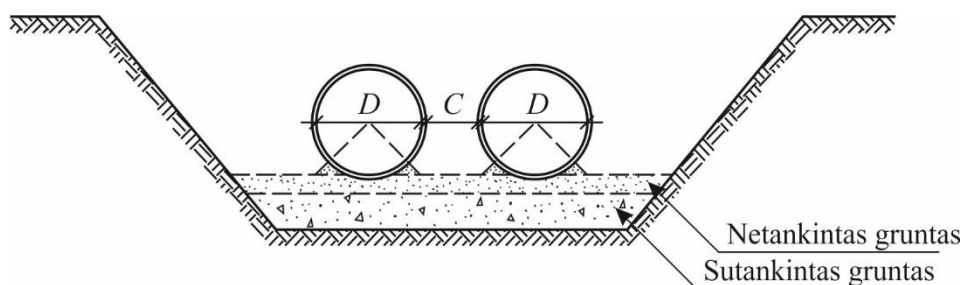
77. Jei pralaidos dugną reikia apsėti augmenija, pralaidos dugnas numatomas ne mažiau kaip 10 cm žemiau upės dugno lygio, kad būtų galima įrengti grunto sluoksnį. Hidrauliniu ir ekologiniu požiūriais pralaidos dugnas formuojamas iš to paties, kaip gretimos aplinkos grunto.

KETVIRTASIS SKIRSNIS

KELIŲ ANGŲ PRALAIIDOS

78. Pralaidos formos parinkimas labai dažnai priklauso nuo sankasos aukščio. Esant ribotam grunto užpylimo aukščiui virš pralaidos ir dideliame tėkmės debitui, neužtenka įrengti vienos angos pralaidą. Siekiant tenkinti pralaidumo ir užpylimo aukščio reikalavimus gali būti projektuojamos kelių angų pralaidos.

79. Projektuojant daugiau nei vieną plieninį, plastikinį ar gelžbetoninį vamzdį tarp jų reikia išlaikyti minimalų atstumą C : $C \geq D/2$ ir $C \geq 0,50$ m (žr. 7 pav.). Šis minimalus atstumas būtinas tinkamam grunto sutankinimui ir vamzdžio laikomosios galios užtikrinimui.



7 pav. Kelių vamzdžių montavimas vienas šalia kito

80. Atstumas tarp vamzdžių gali būti sumažinamas taikant papildomas skaičiavimus pagrįstas stiprinimo priemonės (pvz., gruntą sustiprinant betono skiediniu). Gelžbetoninės stačiakampio formos pralaidos gali būti projektuojamos viena šalia kitos, kai $C = 0$.

PENKTASIS SKIRSNIS

PAMATŲ IR PAGRINDŲ PROJEKTAVIMO PRINCIPAI

81. Plieninės ir plastikinės gofruotos ar gelžbetoninės pralaidos yra montuojamos ant sutankinto smėlio ir žvyro mišinio sluoksnio pagrindo, todėl įprastai pamatų projektavimas šio tipo pralaidoms nėra aktualus. Pagrindo paruošimo reikalavimus žr. VII SKYRIUSskyriaus antrajame skirsnyje.

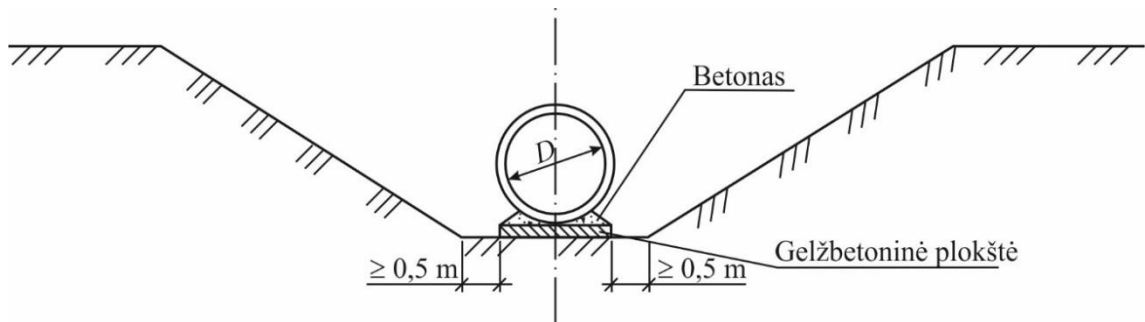
82. Pagrindo, ant kurio klojami vamzdžiai, stiprumas, t.y. grunto deformacijos modulis E_{vd} , turi būti nemažesnis kaip 45 MPa. Jei pagrindas netenkina stiprumo reikalavimų $45 \text{ MPa} > E_{vd} \geq 15 \text{ MPa}$, tada grunto sluoksnis tarp esamo pagrindo ir pralaidos turėtų būti stiprinamas: armuojamas geosintetinėmis medžiagomis (pvz., geotinklais) pagal MN GEOSINT ŽD 13 [5.13], numatomas didesnis smėlio-žvyro mišinio sl. storis ar pan.

83. Jeigu esamo grunto deformacijos modulis $E_{vd} < 15 \text{ MPa}$, o tranšėjos trasos pakeisti negalima arba esamo grunto pašalinti nėra galimybių, pralaidos pagrindą taip pat būtina sustiprinti. Nepaisant to, tokiu atveju pralaidai būtina naudoti ne gelžbetoninius, o plieninius arba plastikinius gofruotus vamzdžius, kurie yra mažiau jautrūs netolygiems pagrindo nuosėdžiams.

84. Ruošiant pagrindą gelžbetoninei pralaidai, turi būti papildomai atsižvelgiama į šias nuostatas:

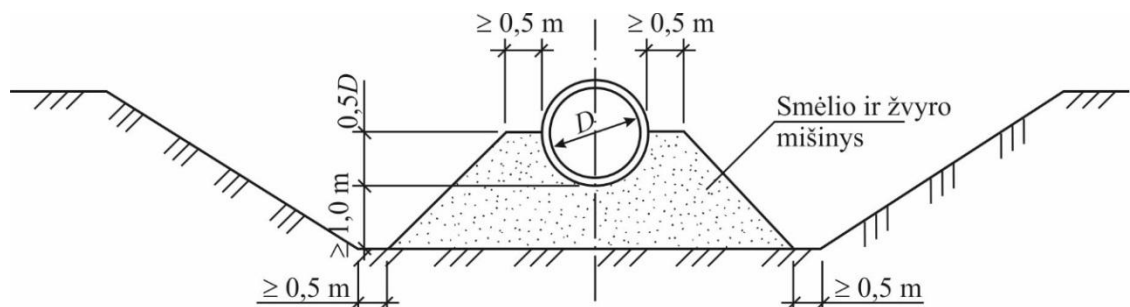
84.1. jei esamo grunto deformacijos modulis $E_{vd} \geq 45$ MPa, gelžbetoniniai vamzdžiai gali būti montuojami ant natūralaus grunto pagrindo, kuris turi būti išlyginamas pagal vamzdžio apačios profilį;

84.2. jei esamo grunto deformacijos modulis $30 \text{ MPa} \leq E_{vd} < 45$ MPa, gelžbetoniniai vamzdžiai turi būti montuojami ant gelžbetoninių plokščių, o kampai tarp vamzdžio ir plokštės užtaisomi betonu (žr. 8 pav.);



8 pav. Pagrindo įrengimo schema, kai esamo grunto $30 \text{ MPa} \leq E_{vd} < 45$ MPa

84.3. tuo atveju, kai esamo grunto deformacijos modulis $15 \text{ MPa} \leq E_{vd} < 30$ MPa, turi būti įrengiamas pagrindas iš sutankinto smėlio ir žvyro mišinio (žr. 9 pav.);



9 pav. Pagrindo įrengimo schema, kai esamo grunto $15 \text{ MPa} \leq E_{vd} < 30$ MPa

85. Tipiniai gelžbetoniniai atraminiai blokai pralaidų antgaliuose nurodyti 1 ir 2 prieduose yra numatyti tam, kad pralaidos pagrindą apsaugoti nuo grunto galelių išplovimo. Šio tipo atraminiai blokai negali būti vertinami kaip pamatai.

86. Sutankinimo rodiklių D_{Pr} ir deformacijos modulių E_{V2} , santykio E_{V2} / E_{V1} bei dinaminių deformacijos modulių E_{vd} orientacinės tarpusio priklausomybės vertės pateiktos IT ŽS 17 [5.12] įrengimo taisyklėse.

87. Projektuojant pagrindus būtina atsižvelgti į reikalavimus išdėstytus IT ŽS 17 [5.12] įrengimo taisyklėse. Pagrindų stiprumas po pralaidomis taip pat turėtų tenkinti naujai įrengiamos sankasos pagrindo stiprumui keliamus reikalavimus.

ŠEŠTASIS SKIRSNIS

MINIMALAUS UŽPYLIMO AUKŠČIO NUSTATYMAS

88. Minimalus grunto užpylimo aukštis virš pralaidos, tai aukštis, kuriam esant vamzdis tenkina saugos ir tinkamumo ribinius būvius. Tinkamas užpylimo aukštis garantuoja vamzdžio laikomąją galią ir ilgaamžiškumą.

89. Minimalus užpylimo aukštis priklauso nuo kelio tipo (automobilių kelias ar geležinkelis), pralaidos tipo, pralaidos skerspjūvio formos ir kelio dangos konstrukcijos storio.

90. Minimalus plieninių gofruotų bei gelžbetoninių pralaidų užpylimo aukštis yra nustatomas atsižvelgiant į TR 2.01:2019 [5.8] dokumente pateiktus reikalavimus.

91. Plastikinių gofruotų pralaidų ($SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$) leistinos užpylimo aukščio ribos, kai vamzdžiai montuojami po automobilių keliu, pateiktos 4 lentelėje.

4 lentelė. Plastikinių gofruotų pralaidų leistinas užpylimo aukštis po automobilių keliu

Vidinis vamzdžio skersmuo, mm	Minimalus užpylimo aukštis, m	Maksimalus užpylimo aukštis, m
400	0,30	12
500	0,30	12
600	0,50	12
800	0,50	11
1000	0,50	11
1200	0,60	10

92. Užpylimo aukštis negali būti mažesnis už nustatytą kelio dangos konstrukcijos storį. Jei kelio dangos konstrukcijos storis yra didesnis už apskaičiuotą minimalų užpylimo aukštį, tokiu atveju tarp vamzdžio ir kelio dangos konstrukcijos turi būti užtikrinamas ne mažesnis kaip 0,10 m apsauginis smėlio ir žvyro mišinio sluoksnis (žr. 13 pav.).

93. Šiose taisyklėse ar kituose dokumentuose nurodytas minimalus užpylimo aukštis pagrindus skaičiavimais gali būti sumažinamas taikant pralaidų stiprinimo, aukščio kompensavimo priemones ir pan.

94. Pralaidų stiprumo parametrai parenkami atsižvelgiant į grunto užpylimo aukštį ir kintamos apkrovos poveikį. Jei pralaidos įrengimo metu sunkioji darbo technika turi pervaziuoti pralaidą, kai dar nėra įrengtas projektinis (skaičiuotinis) užpylimo aukštis, tada minimalus užpylimo aukštis turi būti parenkamas individualiai atsižvelgiant į numatytos pralaidos stiprumą. Jei skaičiavimais nustatymo minimalaus užpylimo aukščio užtikrinti nėra galimybės, tada turi būti numatytos papildomos pralaidos apsaugos priemonės, stiprinimo būdai.

SEPTINTASIS SKIRSNIS

PRALAIĐŲ SKAIČIAVIMO METODAI

95. Pralaidų laikomosios galios skaičiavimo metodai sąlyginai priklauso nuo vamzdžio medžiagiškumo ir gamintojo gaminiui taikomos technologijos, todėl pralaidų laikomoji galia gali būti skaičiuojama remiantis gamintojo patvirtintais metodais. Nepaisant to, parenkant vamzdžio stiprumo parametrus būtina atsižvelgti į sąlygas, kuriose vamzdis bus montuojamas: esamo grunto pagrindo stiprumo savybes, užpilamo grunto parametrus bei grunto užpilamo virš pralaidos poveikį, kintamų apkrovų poveikį, vamzdžio įrengimo sąlygas ir pan.

96. Vandens pralaidoms turi būti naudojami standartinių geometrinių ir stiprumo parametrų plieniniai ir plastikiniai gofruoti arba gelžbetoniniai vamzdžiai, kuriuos į rinką tiekia gamintojai. Gamintojas arba tiekėjas turi nurodyti gaminio tinkamumą užduotoms projektavimo sąlygoms pateikdamas produkto eksploatacinių savybių deklaraciją ir laikomosios galios skaičiavimų ataskaitą.

97. Plieninėms gofruotoms pralaidoms gali būti taikomas AISI (angl. *American Iron and Steel Institute*), CHBDC (angl. *The Canadian Highway Bridge Design Code*), SDM (angl. *Swedish Design Method*) arba kiti lygiaverčiai skaičiavimų metodai.

98. AISI (angl. *American Iron and Steel Institute*) metodas yra dažniausiai naudojamas skaičiuojant plienines gofruotas pralaidas, kurių plotis mažesnis arba lygus 3,0 m.

99. CHBDC (angl. *The Canadian Highway Bridge Design Code*) metodas yra dažniausiai naudojamas skaičiuojant plienines gofruotas pralaidas, kurių plotis didesnis nei 3,0 m.

AŠTUNTASIS SKIRSNIS

PRALAIĐŲ STIPRUMO PARINKIMAS

100. Plieninių ir plastikinių gofruotų bei gelžbetoninių pralaidų stiprumo parametrų parinkimas atsižvelgiant į veikiančias pastovias ir kintamas apkrovas turi būti nurodytas pralaidų laikomosios galios skaičiavimo ataskaitoje.

101. Plieninių gofruotų pralaidų lakšto storio parinkimas pagal AISI (angl. *American Iron and Steel Institute*) ir CHBDC (angl. *The Canadian Highway Bridge Design Code*) metodiką yra pateiktas T KSG 14 [5.14] taisyklėse.

DEVINTASIS SKIRSNIS

PRALAIĐŲ ILGAAMŽIŠKUMAS

102. Plieninių ir plastikinių gofruotų bei gelžbetoninių pralaidų ilgaamžiškumas priklauso nuo aplinkos agresyvumo sąlygų, įrengimo ir eksploatacinės priežiūros kokybės.

103. Plieninių gofruotų vamzdžių ilgaamžiškumas taip pat priklauso nuo antikorozinės dangos, kuri parenkama atsižvelgiant į numatytą pralaidos eksploatacijos laikotarpį, aplinkos agresyvumo kategoriją, abrazijos poveikį ir pan.

104. Plieninių gofruotų vamzdžių antikorozinės dangos:

104.1. tik cinko danga: vidutinis cinko dangos storis $42 \mu\text{m}$ pagal LST EN 10346 [5.26] standarto reikalavimus Z600 dangai;

104.2. cinko danga su papildoma polimerinės plėvelės danga: vidutinis cinko dangos storis $42 \mu\text{m}$ pagal LST EN 10346 [5.26] standarto reikalavimus Z600 dangai ir papildomas polimerinės plėvelės vidutinis dangos storis $250 \mu\text{m}$ pagal LST EN 10169 [5.25] standarto reikalavimus;

104.3. cinko danga su papildoma dažų sluoksnio danga: vidutinis cinko dangos storis $42 \mu\text{m}$ atitinka LST EN 10346 [5.26] standarto reikalavimus Z600 dangai ir papildoma dažų danga pagal LST EN 12944-5 [5.29] standarto reikalavimus. Dažų dangos storis turi būti parenkamas atsižvelgiant į numatytą aplinkos agresyvumo kategoriją bei plieninės gofruotos pralaidos eksploatacijos laikotarpį;

104.4. gali būti taikomos ir kitos lygiavertės antikorozinės dangos užtikrinančios numatytą pralaidos eksploatacijos laikotarpį.

105. Plieninių gofruotų pralaidų nominalus ilgaamžiškumas atsižvelgiant į aplinkos agresyvumą pateiktas 5 lentelėje.

5 lentelė. Nominalus plieninių gofruotų pralaidų antikorozinės dangos ilgaamžiškumas

		Neagresyvi aplinka	Agresyvi aplinka
Aplinkos agresyvumo kategorija pagal LST EN ISO 12944-2 [5.28]		– C1 – C2	– C3 – C4 – C5-I, C5-M, Im3
Vandens parametrai		– pH 6,5–8,0 – vandens kietumas $\geq 20 \text{ mg Ca/l}$ – tėkmės greitis $\leq 1,5 \text{ m/s}$	– pH 3,0–6,5 ir 8,0–12,0 – vandens kietumas $< 20 \text{ mg Ca/l}$ – tėkmės greitis $\geq 1,5 \text{ m/s}$
Grunto parametrai		– pH 6,0–8,0 – grunto laidumas $k \geq 8,0 \text{ m/24h}$ – nėra organinių dalių – granulimetrinės sudėties nevienalytiškumo rodiklis $C_u > 5$ – drėgnis $\leq 17 \%$	– pH 3,0–6,0 ir 8,0–12,0 – grunto laidumas $k < 6,0 \text{ m/24h}$ – yra organinių dalių – granulimetrinės sudėties nevienalytiškumo rodiklis $C_u \leq 5$ – drėgnis $> 17 \%$
Antikorozinės dangos ilgaamžiškumas	Cinko danga $42 \mu\text{m}$ (600 g/m^2)	~ 40 metų	nerekomenduojama
	Cinko danga $42 \mu\text{m}$ (600 g/m^2) + dažų danga $200 \mu\text{m}$	60–100 metų	40–60 metų

		Neagresyvi aplinka	Agresyvi aplinka
	Cinko danga 42 μm (600 g/m ²) + polimerinė danga 250 μm	≥ 100 metų	80–100 metų

106. Skaičiuojant plieninių gofruotų pralaidų ilgaamžiškumą turėtų būti įvertinama ir papildoma 0,5 mm (500 μm) storio metalo sluoksnio korozijos atsarga arba atitinkamai turėtų būti padidinamas antikorozinės dangos storis (pvz., cinko arba dažų dangos storis) siekiant tenkinti numatytą plieninės gofruotos pralaidos eksploatacijos laikotarpį.

107. Plieninės gofruotos pralaidos ilgaamžiškumas gali būti apskaičiuojamas pagal T KSGL 14 [5.14] taisyklėse pateiktą metodiką.

108. Minimali dažų adhezija (sukibimas) su cinkuotais metaliniais paviršiais turi būti ne mažesnė kaip 4 MPa. Bandymas atliekamas pagal standartą LST EN ISO 4624 [5.23].

109. Efektyviai apsaugai nuo smarkios abrazijos pralaidos dugnas gali būti išbetonuojamas, išgrindžiamas skalda ant smėlio ir žvyro mišinio pagrindo arba išklojamas geotekstilės maišais su užpildu.

110. Plieninių ir plastikinių gofruotų bei gelžbetoninių pralaidų minimalus eksploatacinis laikotarpis:

110.1. AM ir I kategorijos keliams – rekomenduojamas 100 metų, tačiau ne mažesnis nei 80 metų;

110.2. II–IV kategorijos keliams – rekomenduojamas 60 metų, tačiau ne mažesnis nei 40 metų;

110.3. V kategorijos ir vietinės reikšmės keliams – ne mažesnis nei 30 metų.

111. Plastikinių gofruotų pralaidų ilgaamžiškumas yra tiesiogiai susijęs su žaliavos (PP, HDPE ar PVC) sąvybėmis. Nors plastikinių gofruotų pralaidų ilgaamžiškumas gali siekti 100 metų, tačiau projektuojant plastikines gofruotas pralaidas turi būti atsižvelgta į jų valkšnumą, atsparumą UV spinduliams bei šalčiui ir degumui.

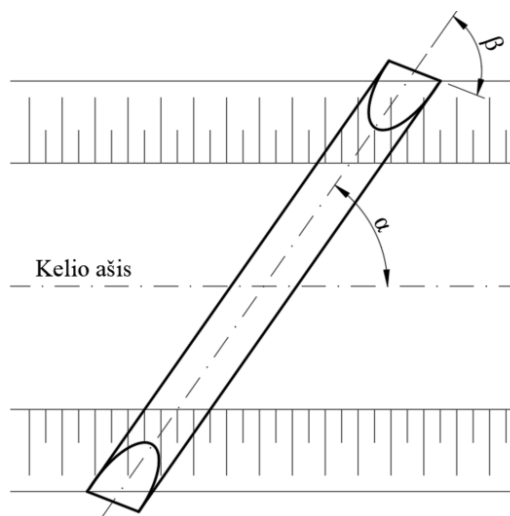
112. Projektuojant gelžbetonines pralaidas turi būti nurodyta minimali su aplinkos sąlygomis susijusi poveikio klasė pagal LST EN 1992-1-1 [5.20] 4.1 lentelę. Atsižvelgiant į nurodytą poveikio klasę tiekėjas turi užtikrinti gelžbetoninių vamzdžių stiprumą, sandarumą ir ilgaamžiškumą.

DEŠIMTASIS SKIRSNIS

KITI PROJEKTAVIMO PRINCIPAI

113. Projektuojant vandens pralaidas turėtų būti numatomas 90° pralaidos ašies susikirtimo kampas su kelio ašimi α . Jei to užtikrinti nėra galimybių, tada pralaidos susikirtimo kampas su kelio ašimi α gali būti mažesnis, tačiau plieninės ir plastikinės gofruotos pralaidos antgalis netaikant jokių

papildomų pralaidos sustiprinimo priemonių gali būti nupjautas ne mažesniu kaip 55° kampu β (žr. 10 pav.).



10 pav. Pralaidos susikirtimo kampas su kelio ašimi

114. Siekiant vykdyti tinkamą pralaidų periodinę apžiūrą, jas valyti ar remontuoti jų minimalus angos aukštis turi būti nustatomas atsižvelgiant į TR 2.01:2019 [5.8] dokumente pateiktus reikalavimus. Pralaidos angos aukščio ir ilgio priklausomybę galima nustatyti interpoliavimo būdu.

115. Jeigu yra reikalinga ilgesnė to paties skersmens vandens pralaida nei TR 2.01:2019 [5.8] dokumente nurodyta pralaidos angos aukščio ir ilgio priklausomybė, tai galima padaryti įrengiant apžiūros šulinius arba kanalizuotus griovius. Atstumas tarp apžiūros šulinių arba kanalizuotų griovių negali būti didesnis nei maksimalus pralaidos ilgis atsižvelgiant į minimalų pralaidos angos aukštį pagal TR 2.01:2019 [5.8] dokumente pateiktus reikalavimus. Apžiūros šulinių dydis turi atitikti statybos techninio reglamento STR 2.07.01:2003 [5.7] bendruosius reikalavimus.

116. Tarnybiniai laiptai, kurių plotis 0,75 m, turi būti numatomi kelių, kurių pylimas aukštesnis kaip 4 m, šlaite ties vandens pralaidomis arba esant žemesniam pylimui, kai nurodyta techninėje užduotyje. Laiptai turi būti numatomi abiejuose vandens pralaidos galuose.

VII SKYRIUS

ĮRENGIMAS

117. Žemės darbai, susiję su pralaidų montavimu, turi būti atliekami laikantis Lietuvos Respublikoje galiojančių statybos techninių reglamentų, statybos normų ir gamintojo taisyklių reikalavimų. Turi būti laikomasi darbo saugos ir higienos taisyklių, taikomų transportavimo, sandėliavimo ir montavimo darbams.

118. Pralaidų įrengimas žiemą vyraujant neigiamai temperatūrai gali būti vykdomas tik suderinus su užsakovu, techniniu prižiūrėtoju ir užtikrinant, kad pralaidos pagrindas ir užpilamas gruntas nebus sušalęs. Darbus vykdant žiemą turi būti pasirenkamos šalčiui atsparios medžiagos.

Gruntu užpilant pralaidas žiemos metu reikia vadovautis IT ŽS 17 [5.12] įrengimo taisyklėse pateiktais reikalavimais.

PIRMASIS SKIRSNIS

PASIRUOŠIMAS DARBAMS ATLIKTI, TRANSPORTAVIMAS IR SANDĖLIAVIMAS

119. Pralaidos įrengimo vietose esantys medžiai, krūmai ir kitos kliūtys turi būti pašalinamos kaip tai nurodyta statinio projekte. Jeigu šalia pralaidos įrengimo vietos medžius reikia išsaugoti, tai turi būti daroma remiantis projekte nurodytais reikalavimais.

120. Humuso turintį dirvožemį reikia nukasti nuo visų statybos metu pažeidžiamų plotų. Jis turi būti supilamas atskirai, nesumaišant jo su kitais statybvietėje naudojamais gruntais.

121. Nukastas dirvožemis vėliau gali būti naudojamas apželdinimui, šlaitų sutvirtinimui, dirvos pagerinimui ar rekultivacijai kaip tai numatyta projekte.

122. Transportuojant vamzdžius į objektą reikia atsižvelgti į gamintojo pateiktus reikalavimus bei į šiuos papildomus reikalavimus:

122.1. vamzdžius reiktų vežti tik turinčiais kėbulą sunkvežimiais arba automobiliais su šoninėmis atramomis. Vamzdžiai gali būti išlindę už automobilio kėbulo gabaritų ne daugiau kaip 1,0 m;

122.2. vamzdžius kraunant į krūvą automobilyje, reiktų laikytis tų pačių taisyklių, kaip ir juos sandėliuojant statybvietėje. Vamzdžių krūvos aukštis automobilyje neturi viršyti automobilio borto aukščio daugiau kaip 1,0 m;

122.3. transportuojami vamzdžiai įvairiomis priemonėmis (geotekstile, kartonu, lentelėmis ir pan.) turi būti apsaugoti nuo subraižymo. Jie taip pat turi būti tarpusavyje surišti sutvirtinant šonines atramas;

122.4. būtina užtikrinti patikimą vamzdžių tvirtinimą automobilyje, kad jie išliktų stabilūs visu transportavimo laikotarpiu;

122.5. vamzdžiai turi būti apsaugoti nuo pažeidimų transportuojant, pakraunant ir iškraunant. Vamzdžių negalima stumdyti, traukti ar mėtyti iš transporto priemonės;

123. Jeigu yra galimybė vamzdžiai turi būti sandėliuojami originaliame gamykliniame įpakavime iki darbų pradžios.

124. Sandėliuojant pavienius vamzdžius reikia atsižvelgti į šiuos reikalavimus:

124.1. vamzdžiai turi būti kraunami į krūvas ant padėklų ar lentų vengiant tiesioginio kontakto su gruntu;

124.2. rekomenduojamas sandėliuojamų pavienių, mažo skersmens vamzdžių krūvos aukštis 1,5 m;

124.3. kraunant vamzdžius sluoksniais juos reikia atskirti mediniais tašais, lentomis ir pan.;

124.4. vertikaliomis atramomis iš šonų vamzdžių krūva turi būti apsaugoma nuo atsitiktinio jų nuslydimo.

125. Jeigu sandėliuojami vamzdžiai per 12 mėnesių nebus sumontuoti, juos būtina apsaugoti nuo ultravioletinių spindulių poveikio uždengiant arba perkeliant po stogu. Uždengti reikia taip, kad oras galėtų laisvai cirkuliuoti.

126. Galimas vamzdžių spalvos pasikeitimas dėl saulės spindulių poveikio nebūtinai reiškia sumažėjusį vamzdžių stiprumą. Gamintojas privalo nurodyti galimą saulės spindulių (UV) poveikį vamzdžiams.

127. Darbas su atvira ugnimi netoli vamzdžių sandėliavimo vietos yra draudžiamas.

128. Vamzdžius iškrauti, pernešti ir montuoti galima rankomis, keltuvu (kranu) ar krautuvu priklausomai nuo jų svorio.

129. Iškraunant, perkeliant arba montuojant būtina naudoti tokias pakėlimo priemones, kurios nepažeistų vamzdžių. Rekomenduojama naudoti juostas arba traversą su dviguba pakaba iš minkšto lino (medvilnės, kanapių ir pan.).

130. Vamzdžiai, nepriklausomai nuo jų tipo, turi būti transportuojami, sandėliuojami ir montuojami atsižvelgiant ir į gamintojo pateikiamus nurodymus.

ANTRASIS SKIRSNIS

PAGRINDO PARUOŠIMAS

131. Prieš pradedant pralaidų tranšėjų įrengimą iš darbų zonos turi būti pašalintas vanduo.

132. Link paruoštos tranšėjos pritekantis vanduo turi būti nukreiptas apvedamuoju grioviu, o abiejuose darbų zonos galuose, pagrindiniame griovyje, įrengiamos laikinos grunto dambos. Jeigu darbai vykdomi sausuoju metų periodu ir pritekančio vandens kiekis nedidelis, apvedamojo griovio galima atsisakyti įrengiant tik grunto užtvartas. Šiuo atveju pritekantis vanduo iš aukštutinės darbų vykdymo zonos į žemutinę perpumpuojamas siurbliais arba nukreipiamais laikiniais latakais. Siurblio galingumas turi užtikrinti vandens kiekio, galinčio pritekėti į tranšėją, perpumpavimą.

133. Tranšėjoje susikaupęs vanduo darbų vykdymo metu turi būti nuolat šalinamas siurbliais.

134. Įrengiant tranšėjas ir jų pagrindo sluoksnius būtina vadovautis šiomis nuostatomis:

134.1. tranšėjų rūšis, jų plotis ir sienelių apsauga priklauso nuo tranšėjos lokalizacijos, hidrogeologinių sąlygų bei jos gylio;

134.2. klojant vamzdžius gali būti kasamos skaičiavimais pagrįstos siauros tranšėjos su vertikaliomis sienelėmis, kurios iš vidaus sutvirtintos klojiniais ar specialiais konstrukciniais elementais arba siauros tranšėjos su šlaitinėmis sienelėmis be sutvirtinimo. Taip pat gali būti kasamos ir kombinuotos tranšėjos;

134.3. klojinius, sutvirtinančius tranšėjos sieneles, reikia išiminti palaipsniui, užpilant vamzdį ir sutankinant užpildo grunto sluoksnį;

134.4. tranšėja pradedama kasti žemiausioje trasos vietoje, siekiant užtikrinti gravitacinį vandens nutekėjimą;

134.5. iš tranšėjos dugno privaloma pašalinti > 45 mm skersmens ir didesnius akmenis taip pat didesnius grunto gabalus, dugną išlyginti, o po to suformuoti pralaidos pagrindą;

134.6. tranšėjos dugne esančio natūralaus grunto negalima pažeisti (išjudinti, leisti įmirkti ar užšalti). Dėl šios priežasties žemės darbus reikia atlikti kaip galima greičiau, ilgai nelaikant atviros tranšėjos;

134.7. klojamas vamzdis visu savo ilgiu turi remtis į paruoštą pagrindą;

134.8. vamzdžių nuolydžiui užtikrinti draudžiama po jais kišti medžio gabalėlius, lentas, akmenis ir pan. Reikiamą nuolydį turi užtikrinti paruoštas pagrindas;

134.9. pažeisti, deformuoti vamzdžiai ar jų fasoninės dalys negali būti montuojamos;

134.10. jei projekte nenurodyta kitaip, vamzdžio pagrindui būtina naudoti birų gruntą – smėlio ir žvyro mišinį, frakcija 0–45 mm. Dalelių, esančių iki 0,3–0,5 m atstumu nuo vamzdžio, dydis negali būti didesnis negu 45 mm;

134.11. pagrindo gruntas taip pat privalo atitikti šiuos reikalavimus: granuliometrinės sudėties nevienalytiškumo rodiklis $C_u > 5,0$, sanklodos (frakcionuotumo) rodiklis $1 < C_c < 3$, o vandens laidumo rodiklis $k \geq 2$ m/parą;

134.12. pagrindo gruntą reikia sutankinti iki 98 % Proktoro vertės ($E_{vd} \geq 45$ MPa);

134.13. sutankinto pagrindo po vamzdžiu storis turi būti ≥ 20 cm;

134.14. papildomas 5 cm nesutankinto smėlio ir žvyro mišinio sluoksnis turi būti įrengiamas ant sutankinto pagrindo tam, kad visas vamzdis užtikrintai remtųsi į pagrindą.

135. Vamzdžių, nepriklausomai nuo jų tipo, pagrindai taip pat turi būti ruošiami atsižvelgiant į gamintojo pateikiamus nurodymus.

TREČIASIS SKIRSNIS

PRALAIĐŲ MONTAVIMAS

136. Pralaidos turi būti sumontuotos iki kelio žemės sankasos įrengimo darbų pradžios.

137. Pralaidų montavimo metu turi būti laikomasi darbų saugos ir priešgaisrinės saugos taisyklių reikalavimų.

138. Montavimo metu pralaidų skerspjuvio deformacijos turi būti nuolat stebimos atsižvelgiant į VII SKYRIUSskyriaus ketvirtajame skirsnyje pateiktas leistinas pralaidos skerspjuvio deformacijas. Viršijus nurodytas deformacijų vertes tolimesni pralaidos montavimo darbai turi būti stabdomi situacijos įvertinimui. Pralaidos montavimo darbai gali būti tęsiami tik patvirtinus techniniam prižiūrėtojui, projektuotojui ir tiekėjui.

139. Vamzdžių segmentai sujungiami tranšėjoje, todėl į tranšėją turi būti nuleidžiami dar nesujungti vamzdžių segmentai.

140. Pralaidų montavimas atliekamas laikantis projekte numatyto nuolydžio tarp atskirų mazgų.

141. Vamzdžių segmentai montuojami nuo žemesnio tranšėjos taško link aukštesnio (nuo išteklėjimo link įtekėjimo).

142. Montavimo metu nivelyru turi būti kruopščiai tikrinama ar vamzdžio dugno altitudės ir išilginis nuolydis (įvertinant statybinę pakylą) atitinka projekto reikalavimus.

143. Vamzdžiai, kurie yra jungiami apkabomis, surenkami atsižvelgiant į šias nuostatas:

143.1. apatinė apkabos dalis vamzdžio segmentų sujungimo vietoje turi būti klojama ant grunto. Ant apatinės apkabos dalies paguldžius jungiamus vamzdžio segmentus turi būti uždedama viršutinė apkabos dalis. Abi apkabos dalys tarpusavyje sujungiamos varžtais (priklausomai nuo apkabos tipo);

143.2. tarp apkabos ir vamzdžio gali susidaryti nedidesnis nei 30 mm tarpas, kuris sumažėja vamzdžio užpylimo ir grunto sutankinimo metu. Jei tarpas tarp apkabos ir vamzdžio grunto užpylimo metu nemažėja ar net didėja, tada reikia vertinti, kad vamzdžio segmentų sujungimas apkaba buvo atliktas netaisyklingai;

143.3. tarp dviejų apkabomis sujungiamų vamzdžio segmentų gali būti ne didesnis kaip 30 mm tarpas išilginiam pailgėjimui kompensuoti;

144. Movinis vamzdynas surenkamas atsižvelgiant į šias nuostatas:

144.1. movinio vamzdžio movos galas tranšėjoje turi būti orientuotas link įtekėjimo;

144.2. kiekviena guminė sandarinimo tarpinė, prieš segmentų sujungimą, turi būti sutepama specialia montavimo pasta (jei gamintojo montavimo instrukcijoje nenurodyta kitaip);

144.3. laisvieji vamzdžių galai įkišami į movas iki ant vamzdžio esančios žymės, paliekant vietos linijiniam plėtimuisi kompensuoti;

144.4. kiekvieną kartą vamzdis, į kurio movą bus įkišamas kito vamzdžio laisvasis galas, prieš kitą sujungimą turi būti sutvirtintas jį dalinai užpilant gruntu. Gelžbetoniniai vamzdžiai nuo šoninio persislinkimo turi būti patikimai įtvirtinami laikiniais šoniniais pleištais, ir tik po to atliekamos kitos montavimo procedūros;

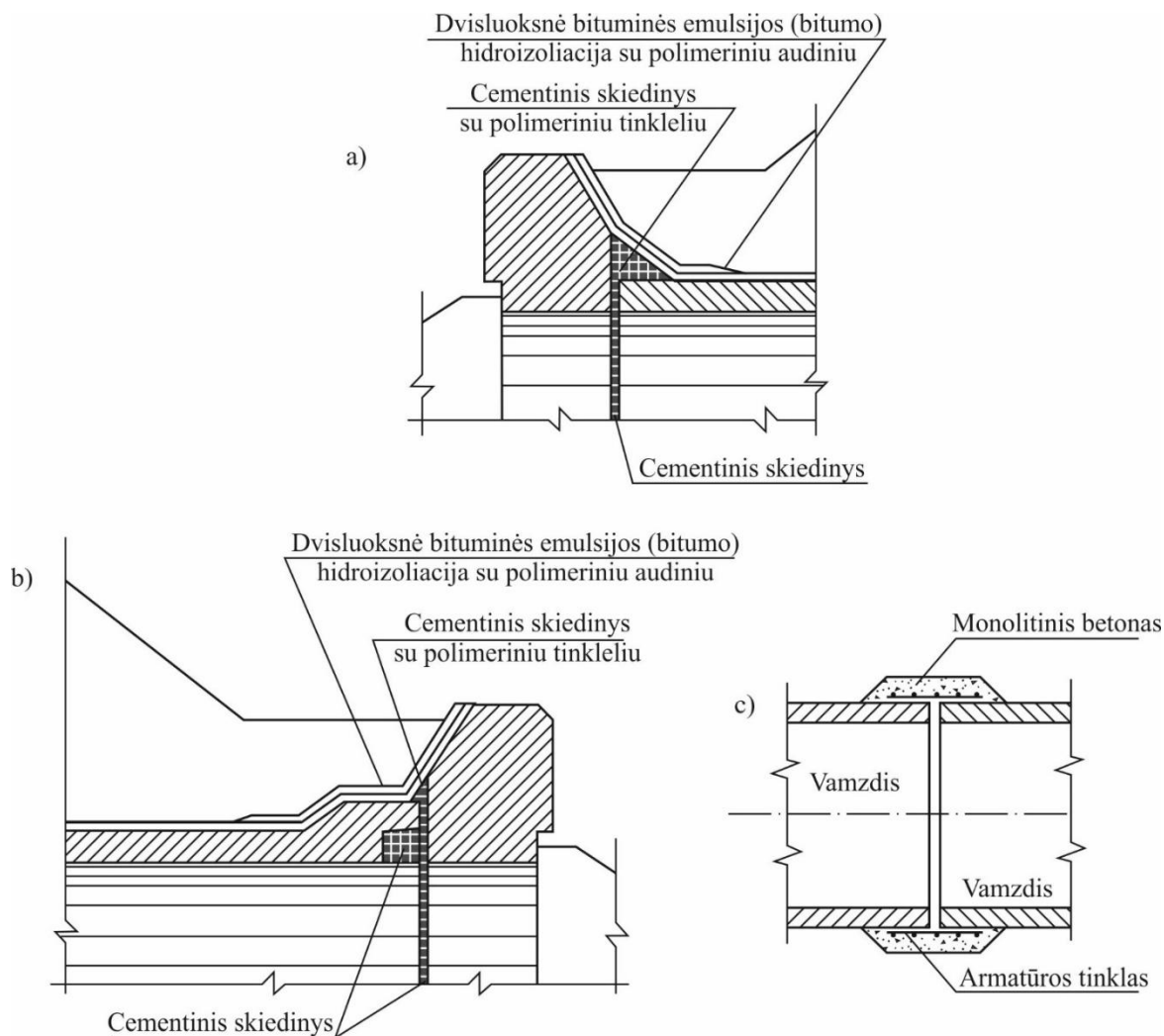
144.5. montuojant movinius vamzdžius būtina stebėti, kad į sandūrą nepatektų grunto dalelių ar kitų pašalinių daiktų. Prieš sujungimą visi nešvarumai turi būti pašalinami;

144.6. pagrindo grunte movoms turi būti padaromi įdubimai, kad vamzdis nepakibtų, o visu ilgiu remtųsi į pagrindą.

145. Surenkant gelžbetonines pralaidas reikia papildomai atsižvelgti į šias nuostatas:

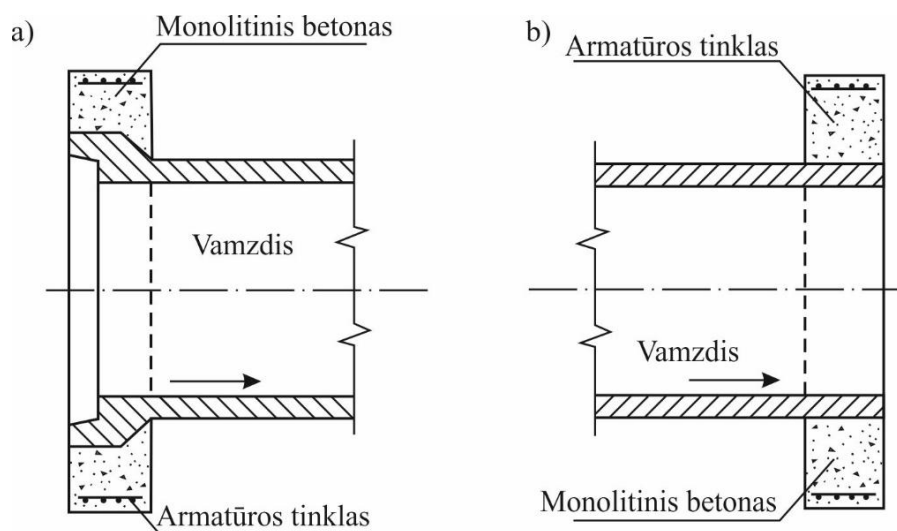
145.1. visų gelžbetoninių elementų (pralaidų, atraminių blokų ir pan.) išorinis paviršius privalo būti padengtas dvisluoksne bituminės emulsijos (bitumo) arba lygiaverte hidroizoliacija, kuri turi būti apsaugota nuo mechaninio pažeidimo;

145.2. sujungimai su surenkamais gelžbetoniniais antgaliais turi būti tinkamai sandarinami vendeniui nelaidžiomis medžiagomis (žr. 11 pav.);



11 pav. Gelžbetoninės pralaidos sandūros: a) surenkamo antgalio ir vamzdžio sandūra; b) surenkamo antgalio ir movos sandūra; c) vamzdžių lygių galų sandūra

145.3. kai įrengiami monolitiniai antgaliai, sumontuotų gelžbetoninių vamzdžių galuose statomi klojiniai ir betonuojama be pertrūkio per visą antgalio aukštį (žr. 12 pav.);



12 pav. Gelžbetoninės pralaidos sandūros: a) monolitinio antgalio ir movos sandūra; b) monolitinio antgalio ir vamzdžio sandūra

145.4. gelžbetoninių pralaidų montavimui taikomi 6 lentelėje nurodyti leistinieji nuokrypiai.

6 lentelė. Gelžbetoninių pralaidų leistini nuokrypiai nuo projektinių parametrų

Tikrinami parametrai	Leistinas nuokrypis
Dugno altitudė vamzdžio galuose	$\pm 50 \text{ mm}$
Antgalio įrengimas: – surenkamo antgalio vertikalumas – monolitinio antgalio storis, plotis – antgalio sujungimas su vamzdžiais	$\pm 5 \%$ $\pm 30 \text{ mm}$ neleistini
Tarpai tarp vamzdžių	$+ 30 \text{ mm}$
Pralaidos ilgis	$+ 50 \text{ cm}; - 20 \text{ cm}$

146. Pralaidų surinkimas turi būti vykdomas atsižvelgiant ir į gamintojų montavimo instrukcijose pateikiamus nurodymus.

KETVIRTASIS SKIRSNIS FORMOS KONTROLĖ

147. Leistina naujai įrengtos plieninės gofruotos pralaidos santykinė skerspjūvio deformacija – 2% nuo vamzdžio skersmens/pločio ir aukščio išmatuoto prieš grunto užpylimo darbus.

148. Leistina plastikinės gofruotos pralaidos trumpalaikė deformacija nuo kintamos (trumpalaikės) apkrovos yra $\leq 3 \%$ nuo vamzdžio skersmens. Leistina ilgalaikė, maksimali deformacija nuo pastovios (ilgalaikės) apkrovos – $< 6 \%$ nuo vamzdžio skersmens. Pasiekus šią ribą kelio dangos konstrukcijoje gali susidaryti neleistinos deformacijos.

149. Gelžbetoninės pralaidos yra standžios konstrukcijos, todėl jų skerspjūvio deformacijų grunto užpylimo metu nėra privaloma kontroliuoti. Gelžbetoninės pralaidos (apvalios ir

stačiakampės) turi būti suprojektuotos taip, kad grunto užpylimo ir eksploatacijos laikotarpiu nepasireikštų vamzdžio skerspjūvio deformacijos ir nesusidarytų mikroįtrūkiai.

150. Kontroliuojant plieninės, plastikinės ir gelžbetoninės pralaidos skerspjūvio deformacijas būtina atsižvelgti į gamybos leistinas nuokrypas nurodomas gamintojo dokumentacijoje.

PENKTASIS SKIRSNIS

PRALIDOS UŽPYLIMAS GRUNTU

151. Vandens pralaidos tranšėją galima užpilti gruntu tik techniniam prižiūrėtojiui įvertinus pralaidos pagrindo paruošimą, pralaidos segmentų surinkimą (sujungimą) bei atlikus pralaidos formos kontrolę. Atitinkamai turi būti surašytas paslėptų darbų aktas.

152. Prieš pradėdant grunto užpylimo darbus plieninę gofruotą pralaidą būtina apgaubti neaustine geotekstile ($\geq 200 \text{ g/m}^2$), kuri apsaugo antikorozinę dangą nuo pažeidimų grunto užpylimo ir tankinimo metu. Geotekstilė taip pat sulaiko galimą smulkių grunto dalelių filtraciją per nesandarius plieninio gofruoto vamzdžio segmentų sujungimus.

153. Apkabomis jungiamų plastikinių gofruotų pralaidų sandūrų zonos turi būti apvyniojamos neaustine geotekstile ($\geq 200 \text{ g/m}^2$), kurios plotis – po 0,5 m į abi sandūros puses įvertinus apkabos plotį.

154. Movinėms plastikinių gofruotų ir gelžbetoninių pralaidų sandūroms su elastingais sandarinimo žiedais geotekstilė nenaudojama.

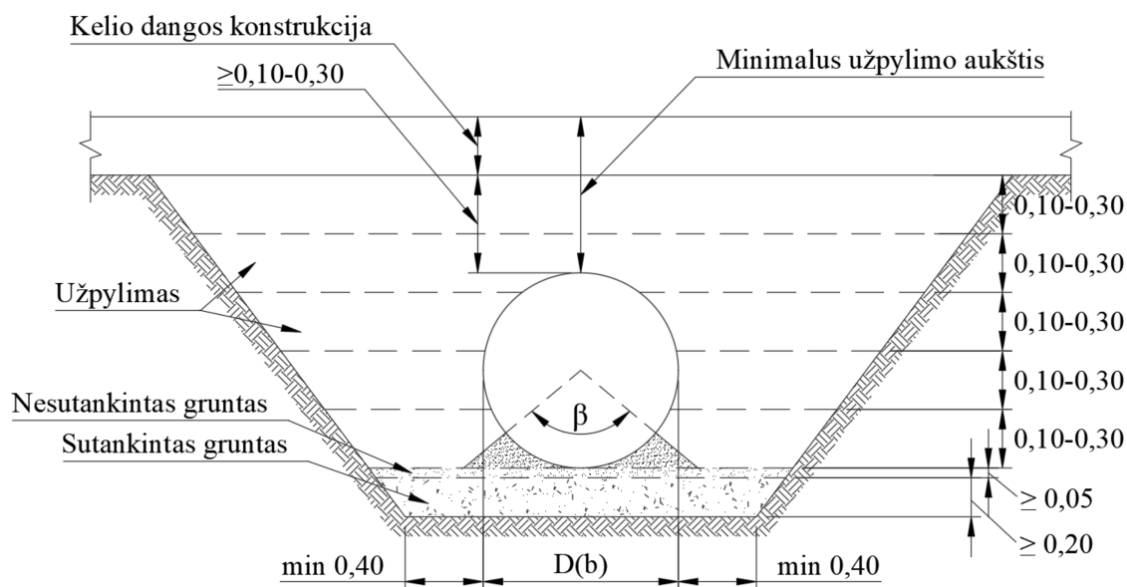
155. Jei projekte nenurodyta kitaip, pralaidos tranšėjoje turi būti užkasamos dviem etapais:

155.1. I etapas: vykdomas grunto užpylimas sluoksniais lygiagrečiai iš abiejų vamzdžio pusių. Sluoksnių storis negali būti didesnis nei 1/3 vamzdžio skersmens ir neturi būti didesnis nei 10–30 cm. Sluoksnio storis priklauso nuo naudojamų tankinimo priemonių ir užpilamo grunto savybių (žr. 7 lentelę). Kitas sluoksnis gali būti pilamas tik prieš tai sutankinus žemiau esantį sluoksnį (žr. 13 pav.);

7 lentelė. Pilamo sluoksnio storis (cm)

Užpilamoji dalis	Gruntų grupės		
	ŽG, ŽB, ŽP, SG, SB, SP	ŽD, ŽM, SD, SM, ŽD ₀ , ŽM ₀ , SD ₀ , SM ₀	DL, DV, DR, ML, MV, MR, OH, OD, OM, OK
1) nuo pralaidos pagrindo iki 0,3 m aukščio virš vamzdžio viršaus bei siauros pamatų duobės	20–30	15–25	10–20
2) nuo 0,3 m aukščio virš vamzdžio iki žemės sankasos viršaus	30–50	20–40	20–30

155.2. II etapas: virš vamzdžio užpylus mažiausiai 30 cm smėlio ir žvyro mišinio grunto (žr. 13 pav.), likusi tranšėjos dalis iki kelio dangos konstrukcijos gali būti užpilama kitos sudėties gruntu naudojamu žemės sankasos įrengimui pagal IT ŽS 17 [5.12] įrengimo taisyklių reikalavimus. Minimalus 0,10 m apsauginis smėlio ir žvyro mišinio sluoksnis tarp pralaidos ir kelio dangos konstrukcijos gali būti įrengiamas atsižvelgiant į 92 punkto reikalavimus.



13 pav. Pralaidos pagrindo ir užpylimo principinė schema (matmenys metrais)

156. Pralaidoms užpilti taikomi reikalavimai:

156.1. iškasti gruntai, nustačius jų tinkamumą, gali būti pakartotinai naudojami pralaidų užpylimo darbams;

156.2. prieš pilant gruntą iš tranšėjos turi būti pašalinamas vanduo;

156.3. pralaidų užpylimo zonose ir grunto prizmėms supilti tinkami gruntai: smulkiagrūdžiai, vidutiniagrūdžiai, stambiagrūdžiai smėliai, žvyro ir smėlio mišiniai, gruntai su žvyro priemaisomis. Šiuose gruntuose neturi būti stambesnių kaip 45 mm grūdelių, o mažesnės už 0,1 mm dalelės neturi sudaryti daugiau kaip 10 %; šiame smulkiųjų dalelių kiekyje molio dalelės neturi sudaryti daugiau kaip 2 %;

156.4. užpylimo gruntas taip pat privalo atitikti šiuos reikalavimus: granulimetrinės sudėties nevienalytiškumo rodiklis $C_u > 5,0$, sanklodos (frakcionuotumo) rodiklis $1 < C_c < 3$, o vandens laidumo rodiklis $k \geq 2$ m/parą;

156.5. gelžbetoninių pralaidų užpylimui gali būti naudojami tokie patys gruntai, kokie naudojami žemės sankasai įrengti pagal IT ŽS 17 [5.12] įrengimo taisyklių reikalavimus;

156.6. užpylimui naudojamas gruntas negali būti sušalęs, jame negali būti akmenų didesnių kaip 45 mm ar kitokių medžiagų nuolaužų. Gruntas turi būti atsparus dūlėjimui, jame neturi būti brinkstančių, irimui jautrių arba statinius agresyviai veikiančių sudedamųjų dalių;

156.7. norint užtikrinti visišką vamzdyno stabilumą, reikia pasirūpinti tuo, kad užpylimui naudojamas gruntas užpildytų visą ertmę po vamzdžiu (apatiniam pralaidos žiedo ketvirtyje). Šioje zonoje gruntui sutankinti galima panaudoti medinius plūktuvus ar mechanines priemones, kadangi nuo to priklauso vamzdžio laikomoji galia;

156.8. sunkiai prieinamose vandens pralaidų zonos vietose, kuriose abejojama grunto sutankinimo tinkamumu, turi būti užpilama kitomis tinkamomis medžiagomis (pvz., grunto ir rišiklių mišiniu, betono skiediniu ar pan.), prieš tai nustatčius, ar jos nekenkia vamzdžių pagrindui, patiems vamzdžiams ir dangos konstrukcijai. Šiuo tikslu turi būti numatytas tokių medžiagų poreikis;

156.9. užpilant kiekvieną sluoksnį reikia nuimti klojinius, sutvirtinančius tranšėjos sienelės. Reikia atkreipti dėmesį į tai, kad išėmus klojinius, būtina sutankinti gruntą į atsiradusią laisvą erdvę.

156.10. atliekant užpylimą draudžiama tiesiai iš savivarčio pilti gruntą ant vamzdžio;

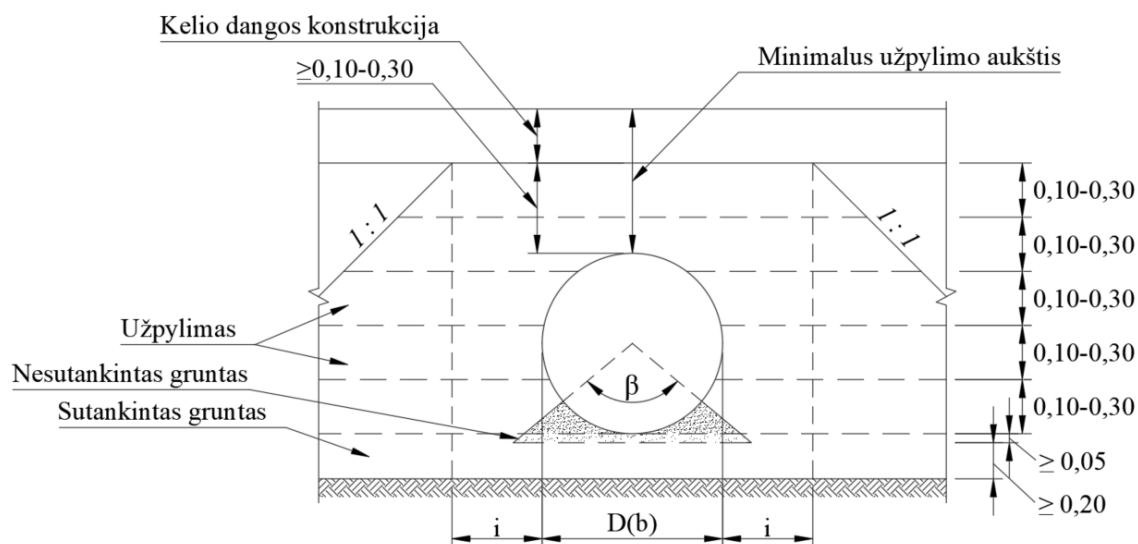
156.11. užpilti ir sutankinti gruntą reikia nepažeidžiant pralaidos konstrukcijos, taip pat reikia stebėti, kad vamzdžiai nepasislinktų nuo projektinės padėties, nebūtų viršijamos leistinų deformacijų ribos (žr. VII SKYRIUS skyriaus ketvirtąjį skirsnį).

157. Likusios tranšėjos užpylimui taikomi reikalavimai:

157.1. likusi tranšėjos dalis užpilama tik įsitikinus, kad prieš tai kokybiškai atlikti pralaidos užpylimo ir sutankinimo darbai;

157.2. užpilant tranšėją palaipsniui išimamos sienelės sutvirtinantys klojiniai. Jie turi būti išimami ypač atsargiai, kad nesugriūtų tranšėjos sienelės.

158. Jei pralaida montuojama ne tranšėjoje, tada grunto prizmė turi būti pilama sluoksniais lygiagrečiai iš abiejų vamzdžio pusių, kurių storis negali būti didesnis nei $1/3$ vamzdžio skersmens ir neturi būti didesnis nei 10–30 cm. Sluoksnio storis priklauso nuo naudojamų tankinimo priemonių ir užpilamo grunto savybių (žr. 7 lentelę). Kitas sluoksnis gali būti pilamas tik prieš tai sutankinus žemiau esantį sluoksnį. Grunto prizmės šlaitai turi būti ne statesni kaip 1 : 1, plotis „i“ minimalaus užpylimo aukštyje virš vamzdžio turi būti ne mažesnis kaip $i = D(b) / 2$, tačiau turi būti tenkinama sąlyga $i \geq 1,0$ m (žr. 14 pav.).



14 pav. Pralaidos pagrindo ir užpylimo montuojant ne tranšėjoje principinė schema (matmenys metrais)

159. Grunto sutankinimui keliama reikalavimai:

159.1. rekomenduojama naudoti tokius įrenginius, kuriais būtų galima užtikrinti lygiagrečių grunto tankinimą abiejose pralaidos pusėse;

159.2. po kiekvieno pralaidos zonoje užpilamo sluoksnio gruntą reikia sutankinti iki 98 % Proktoro vertės ($E_{vd} \geq 45$ MPa), tačiau visiškai šalia vamzdžio (≤ 25 cm) yra leidžiamas maksimalus 95 % sutankinimas;

159.3. pirmieji sluoksniai iki vamzdžio ašies turi būti sutankinami labai atsargiai, prižiūrint, kad vamzdis neišsikeltų. Kai grunto aukštis pasiekia vamzdžio horizontaliąją ašį, toliau sluoksniai pradedami tankinti nuo tranšėjos sienelės vamzdžio išilgine kryptimi;

159.4. užpylimo sluoksnių tankinimui turi būti naudojama lengva tankinimo įranga (vibroplokštės ir pan., kurių svoris $< 1,0$ t). Sunkioji tankinimo technika ($> 1,0$ t) neleidžiama tol, kol yra nepasiektas projekte apskaičiuotas minimalus užpylimo aukštis. Užpilant vandens pralaidas, dirbantiesiems mechanizmomis ir transporto priemonėms rekomenduojama judėti lygiagrečiai su pralaidos išilgine ašimi (ne arčiau kaip per 1,0 m iki pralaidos išorinių sienelių);

159.5. likusi tranšėjos dalis gali būti tankinama pagal reikalavimus taikomus žemės sankasos įrengimui taip kaip nurodyta IT ŽS 17 [5.12] įrengimo taisyklėse.

160. Pralaidų įrengimas taip pat turi būti atliekamas atsižvelgiant į gamintojo pateiktus reikalavimus.

VIII SKYRIUS

STIPRINIMO IR ATNAUJINIMO BŪDAI

161. Esamos pralaidos stiprinimas arba atnaujinimas turėtų būti taikomas siekiant prailginti jos eksploatacijos laikotarpį:

161.1. jei esamos pralaidos laikomoji galia yra sumažėjusi (mechanškai pažeistas pralaidos paviršius, stipriai nutrupėjęs armatūros apsauginis sluoksnis, vizualiai matomos segmentų deformacijos ir pan.) turėtų būti svarstomi pralaidos stiprinimo būdai atsižvelgiant į VIII SKYRIUSskyriaus pirmąjį skirsnį;

161.2. jei esamos pralaidos laikomoji galia nėra sumažėjusi, tačiau yra fiksuojami jos eksploataciją trumpinantys veiksniai (pralaida užnešta gruntu, pažeista ar nusidėvėjusi antikorozinė danga, nežymiai nutrupėjęs armatūros apsauginis sluoksnis ir pan.), tada turėtų būti svarstomi pralaidos atnaujinimo būdai atsižvelgiant į VIII SKYRIUSskyriaus antrąjį skirsnį;

161.3. jei pralaidos nėra galimybės sustiprinti arba atnaujinti racionaliais būdais, tada techniškai ir ekonomiškai pagrindus turėtų būti vertinamas naujos pralaidos įrengimas.

PIRMASIS SKIRSNIS

PRALAIĐŲ STIPRINIMO BŪDAI

162. Atsižvelgiant į esamą situaciją, pralaidos gali būti stiprinamos keliai būdais:

162.1. jei esama pralaida iš vidinės pusės yra pažeista lokaliai, tai labiausiai pažeistoje dalyje gali būti montuojama vidinė apkaba sustiprinanti pralaidą;

162.2. jei esamos pralaidos dugnas yra pažeistas korozijos arba yra stipriai nusidėvėjęs, tada gali būti įrengiamas betoninis arba gelžbetoninis pralaidą sustiprinantis padas;

162.3. jei esama pralaida iš vidinės pusės yra stipriai nusidėvėjusi, ji gali būti stiprinama įtraukiant naują mažesnio pločio ir/arba aukščio plieninę gofruotą pralaidą laisvą tarpą užpildant ne žemesnės kaip C20/25 klasės betono skiediniu. Šiuo atveju būtina skaičiavimais įvertinti vandens pralaidumo reikalavimus dėl sumažėjusio skerspjūvio;

162.4. jei esamos pralaidos iš vidinės pusės sustiprinti nėra galimybės, turėtų būti mažinamas apkrovų poveikis: virš pralaidos įrengiant gelžbetoninę apkrovų pasiskirstymo plokštę arba turėtų būti ribojamas kintamos apkrovos (automobilių) svoris.

163. Pralaidų stiprinimui gali būti taikomi ir kitokie racionalūs būdai, kurie užtikrina saugią ir ilgalaikę tolimesnę pralaidų eksploataciją.

ANTRASIS SKIRSNIS

PRALAIĐŲ ATNAUJINIMAS

164. Atsižvelgiant į esamą situaciją, pralaidos gali būti atnaujinamos keliais būdais:

164.1. jei esama pralaida yra užnešta gruntu ar kitais vandens pralaidumą mažinančiais nešvarumais, ji turėtų būti išvaloma ir išplaunama aukšto slėgio vandens srove;

164.2. jei esamos pralaidos vidinio paviršiaus antikorozinė danga yra pažeista, ji turėtų būti atnaujinama lygiaverte antikorozine danga;

164.3. jei armatūros apsauginis betono sluoksnis yra nežymiai nutrupėjęs arba gelžbetoninių pralaidų segmentų sujungimas nebėra sandarus, tai tokios vietos turėtų būti atnaujinamos naudojant betono remontines medžiagas.

165. Pralaidoms atnaujinti gali būti taikomi ir kitokie racionalūs būdai, kurie užtikrina saugią ir ilgalaikę tolimesnę pralaidų eksploataciją.

TREČIASIS SKIRSNIS

ESAMŲ PRALAIĐŲ PRAILGINIMAS

166. Kai yra platinama esamo kelio žemės sankasa, esamas pralaidas, jei jos dar yra tinkamos eksploatacijai, būtina prailginti.

167. Visų tipų pralaidos gali būti prailginamos prijungiant tos pačios medžiagos segmentus apkabomis arba movomis.

168. Gelžbetonines pralaidas taip pat galima prailginti plieniniais gofruotais segmentais:

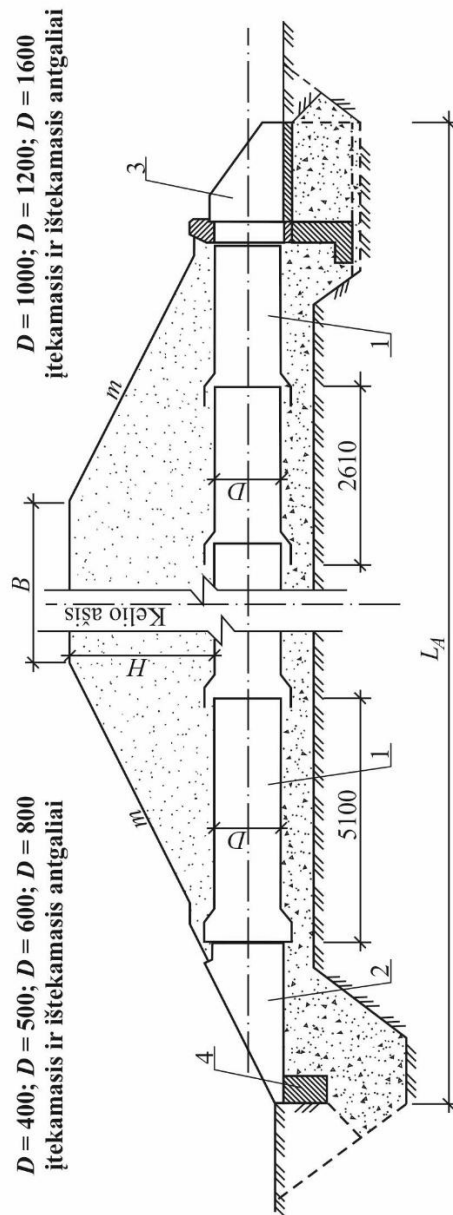
168.1. įtekėjimo galas gali būti prailginamas įtraukiant mažesnio skersmens plieninį gofruotą vamzdį ne mažiau kaip 0,5 m. Tarpas tarp esamo ir įtraukiamo vamzdžio turi būti užtaisomas ne žemesnės kaip C20/25 klasės betono skiediniu. Parenkant mažesnio skersmens plieninį gofruotą vamzdį būtina skaičiavimais įvertinti vandens pralaidumo reikalavimus dėl sumažėjusio skerspūvio;

168.2. ištekėjimo galas gali būti prailginamas prijungiant to paties skersmens plieninį gofruotą antgalį suvirintą iš dviejų skirtingo skersmens vamzdžių. Plieninis antgalis nemažiau kaip 0,5 m turi užsimauti ant esamo gelžbetoninio vamzdžio. Tarpas tarp esamo vamzdžio ir plieninio gofruoto antgalio turi būti užtaisomas ne žemesnės kaip C20/25 klasės betono skiediniu.

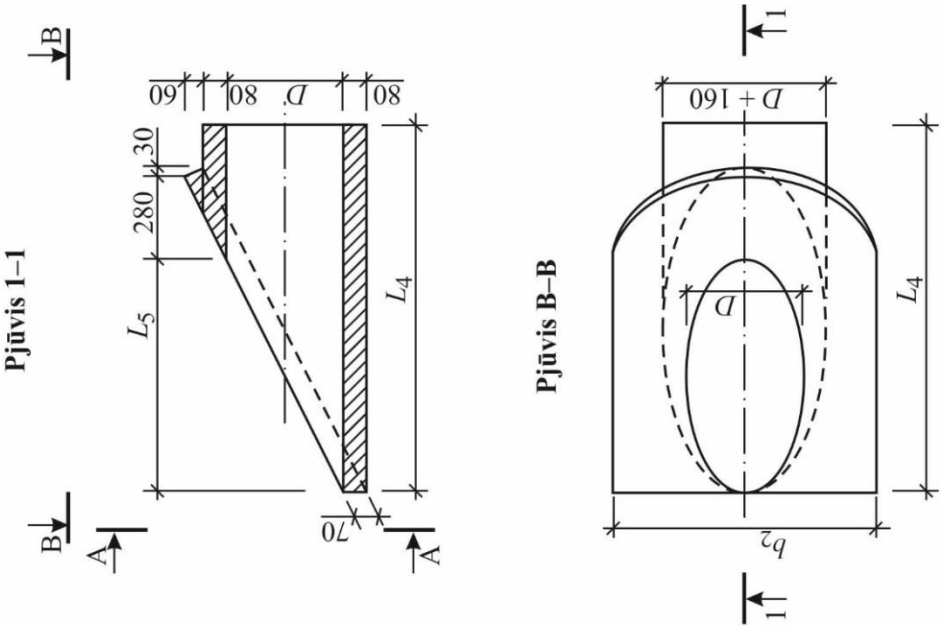
169. Prailginant esamas pralaidas būtina atsižvelgti į 114 punkte pateiktus reikalavimus. Jei prailgintos pralaidos visas bendras ilgis yra didesnis nei numatyta 114 punkte, tokiu atveju, vietoje esamos pralaidos, turi būti projektuojama ir įrengiama nauja didesnio skersmens pralaida arba turi būti numatomi apžiūros šuliniai arba kanalizuoti grioviai atžvelgiant į 115 punkte pateiktus reikalavimus.

TIPINIAI GELŽBETONINIŲ PRALAIDŲ ĮRENGIMO SPRENDINIAI

Gelžbetoninės pralaidos ilgio nustatymo schema



Gelžbetoninių $D = 400$; $D = 500$; $D = 600$; $D = 800$ pralaidų įstrižųjų antgalių mazgų detalės

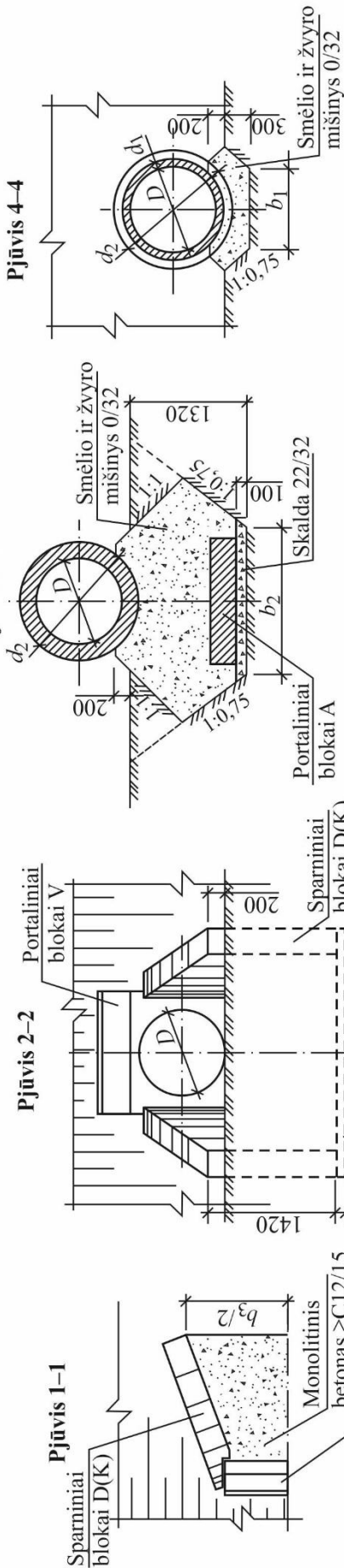
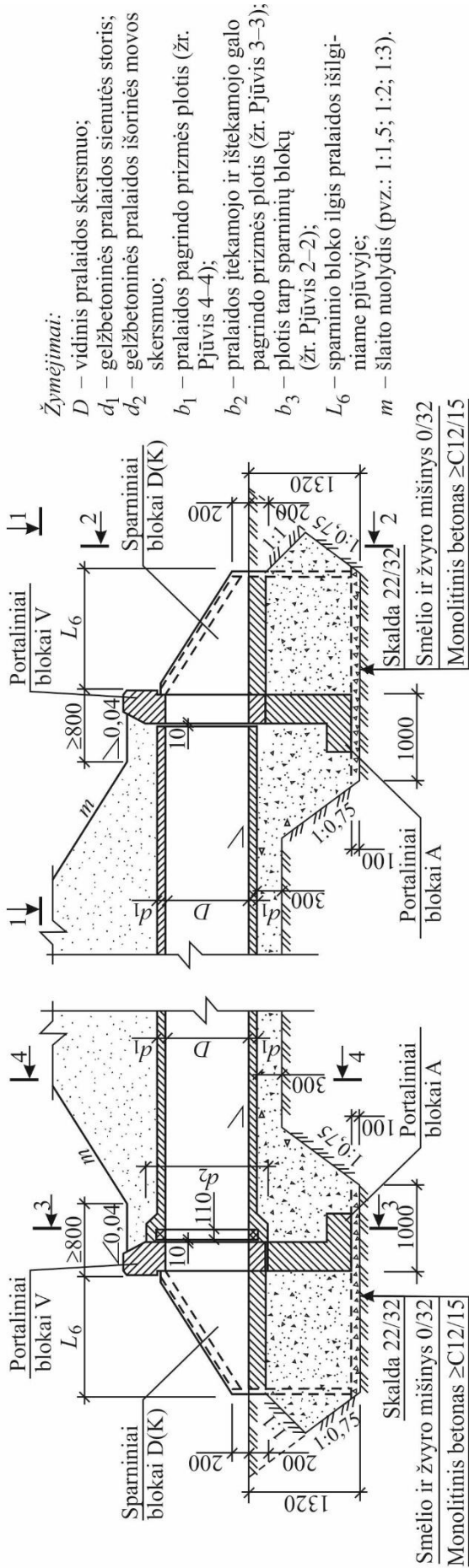


D , mm	b_2 , mm	h_1 , mm	L_4 , mm	L_5 , mm	Betono kiekis blokui, m
400	900	540	1260	800	0,15
500	1000	640	1460	1000	0,18
600	1100	740	1660	1200	0,23
800	1300	940	2060	1600	0,35

Žymėjimai:
 D – vidinis pralaidos skersmuo;
 b_2 – pralaidos įstrižojo antgalio plotis;
 h_1 – pralaidos įstrižojo antgalio aukštis (žr. Pjūvis A–A);
 L_4 – pralaidos įstrižojo antgalio ilgis;
 L_5 – pralaidos įstrižojo antgalio angos ilgis (žr. Pjūvis 1–1).

Pastabos:
1) įstrižojo antgalio betono klasė ($\geq C12/15$);
2) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

Gelžbetoninių $D = 1000$; $D = 1200$; $D = 1600$ pralaidų mazgų detalės

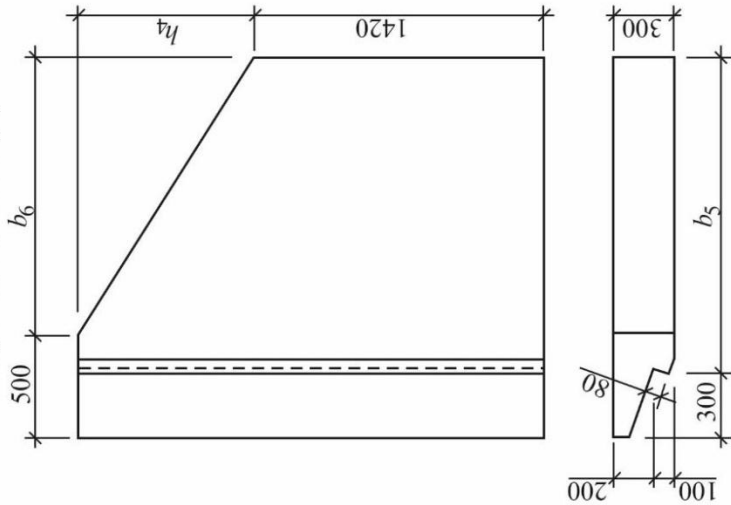


D , mm	d_1 , mm	d_2 , mm	b_1 , mm	b_2 , mm	b_3 , mm	L_6 , mm
1000	100	1450	950	1750	2330	1460
1200	110	1690	1170	2000	2790	1800
1600	120	2130	1630	2450	3740	2400

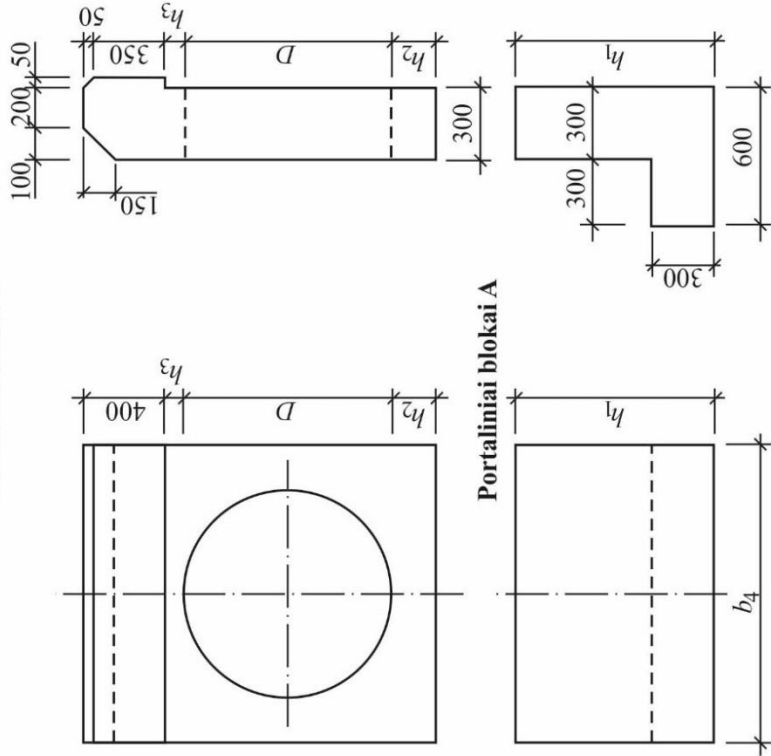
Pastabos:
1) montuojant pralaidos sekcijas tarp jų turi būti išlaikoma minimalus 15 mm tarpas dėl temperatūros poveikio;
2) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

Gelžbetoninių $D = 1000$; $D = 1200$; $D = 1600$ pralaidų portalinių ir sparninių blokų mazgų detalės

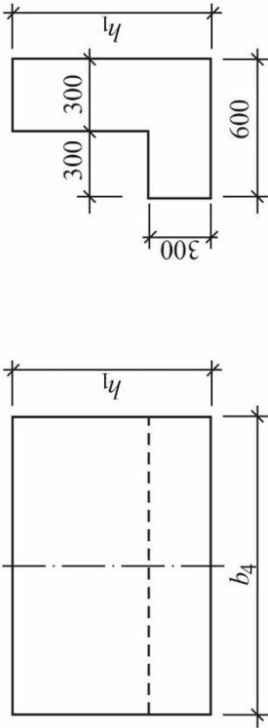
Sparniniai blokai D(K)



Portaliniai blokai V



Portaliniai blokai A



D , mm	b_4 , mm	b_5 , mm	b_6 , mm	h_1 , mm	h_2 , mm	h_3 , mm	h_4 , mm	K ir D blokų betono kiekis, m^3	V bloko betono kiekis, m^3	A bloko betono kiekis, m^3
1000	1450	1550	1350	985	225	100	850	$2 \times 0,983$	0,532	0,559
1200	1700	1900	1700	965	245	110	1060	$2 \times 1,242$	0,677	0,656
1600	2150	2560	2360	945	265	130	1480	$2 \times 1,835$	0,966	0,803

Žymėjimai:

D – vidinis pralaidos skersmuo;

h_1 – apatinio portalinio bloko A aukštis;

D(K) – dešinysis (kairysis) sparninis blokas;

b_4 – apatinio (viršutinio) portalinio bloko A(V) plotis;

b_5 – viršutinio portalinio bloko V aukščiai pagal schemą;

V – viršutinis portalinis blokas;

b_6 – sparninių blokų D(K) plotis;

A – apatinis portalinis blokas;

b_4 – sparninių blokų D(K) įstrižojo nupjovimo ilgis;

b_5 – sparninių blokų D(K) įstrižojo nupjovimo ilgis;

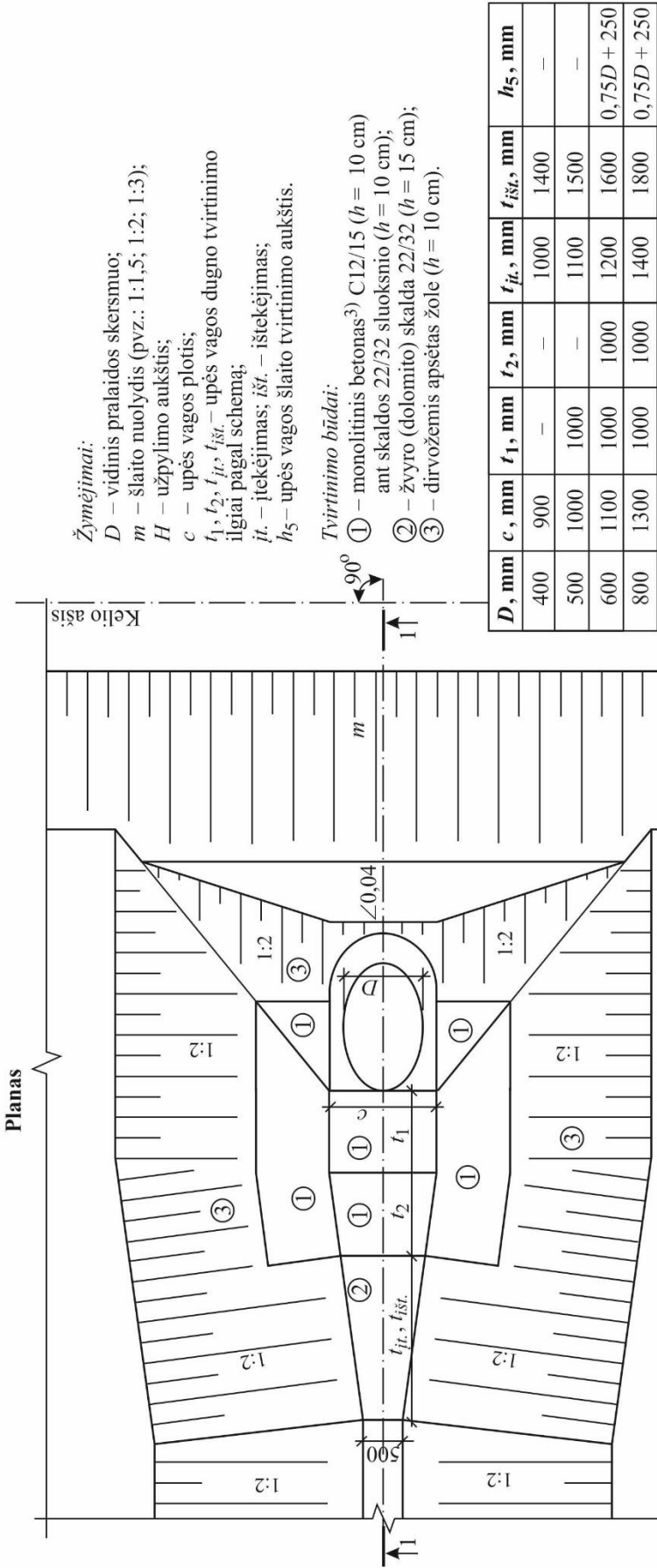
b_6 – sparninių blokų D(K) įstrižojo nupjovimo ilgis;

Pastabos:

1) Portalinių ir sparninių blokų betono klasė $\geq C12/15$;

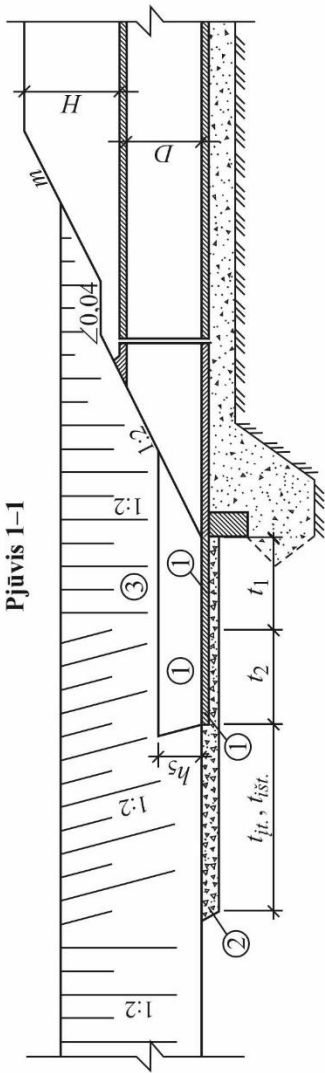
2) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

Tvirtinimo ties $D = 400$; $D = 500$; $D = 600$; $D = 800$ pralaidų (gelžbetoninių) antgaliais schema

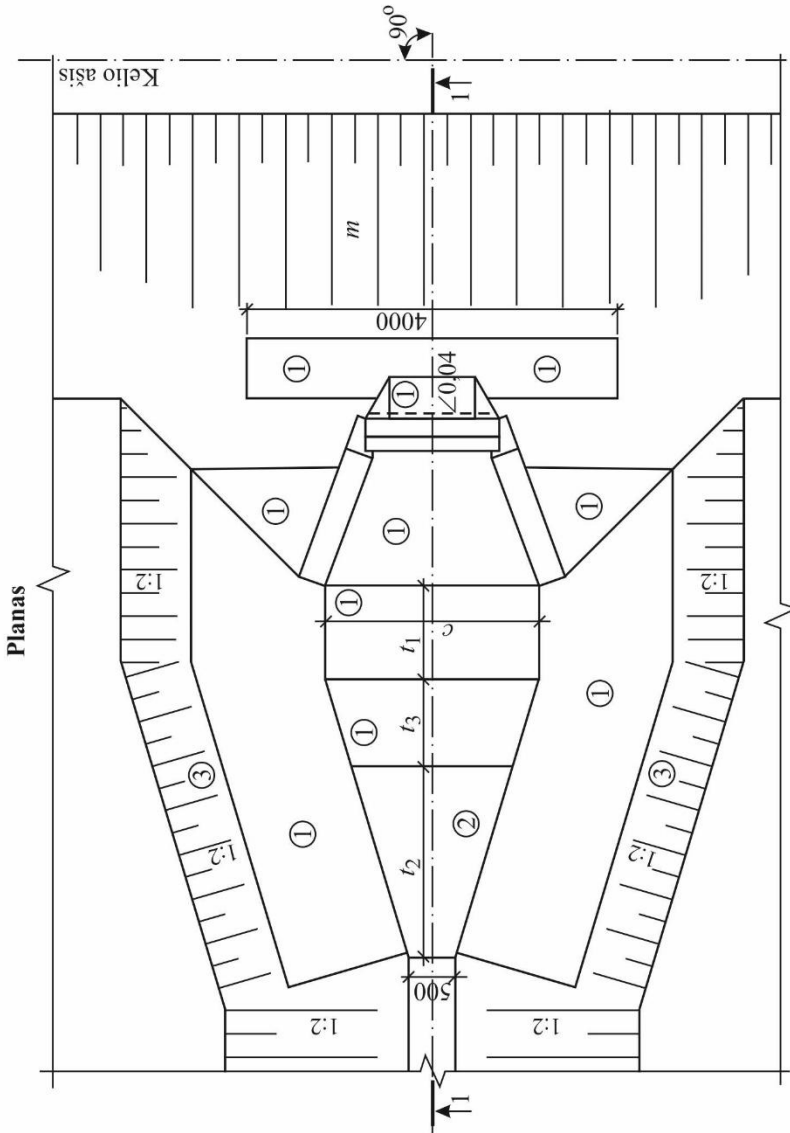


Pastabos:

- 1) Jei šlaito nuolydis $\geq 45^\circ$ ($\geq 1:1$) būtina numatyti papildomą šlaito tvirtinimą (pvz., geosintetiniu tinklu);
- 2) Šiame brėžinyje pateikta rekomenduojama tvirtinimo ties $D = 400 \div D = 800$ mm pralaidų antgaliai schema, todėl medžiagų kiekis skaičiuojamas individualiai;
- 3) Taip pat gali būti naudojamas armuotas monolitinis betonas, įbetonuojami betoniniai blokai ar akmenys ir pan. Visi minėti sluoksniai turi būti montuojami ant skaldos 22/32 sluoksnio;
- 4) Brėžinyje matmenys nurodyti mm.



Tvirtinimo ties $D = 1000$; $D = 1200$; $D = 1600$ pralaidų (gelžbetoninių) antgaliais schema



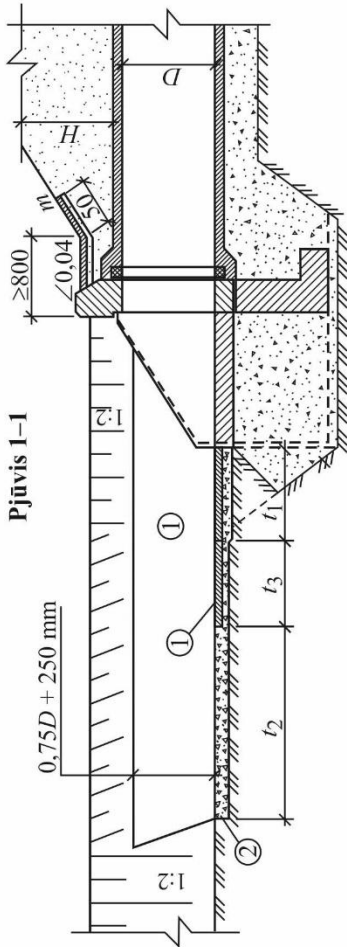
Žymėjimai:
 D – vidinis pralaidos skersmuo;
 m – šlaito nuolydis (pvz.: 1:1,5; 1:2; 1:3);
 H – užpylimo aukštis;
 c – upės vagos plotis;
 t_1, t_2, t_3 – upės vagos dugno tvirtinimo ilgiai pagal schemą;
 $išt.$ – iškėlimas; $išt.$ – iškėlimas.

Tvirtinimo būdai:

- ① – monolitinis betonas³⁾ C12/15 ($h = 10$ cm) ant skaldos 22/32 sluoksnio ($h = 10$ cm);
- ② – žvyro (dolomito) skalda 22/32 ($h = 15$ cm);
- ③ – dirvožemis apsėtas žole ($h = 10$ cm).

Pastabos:

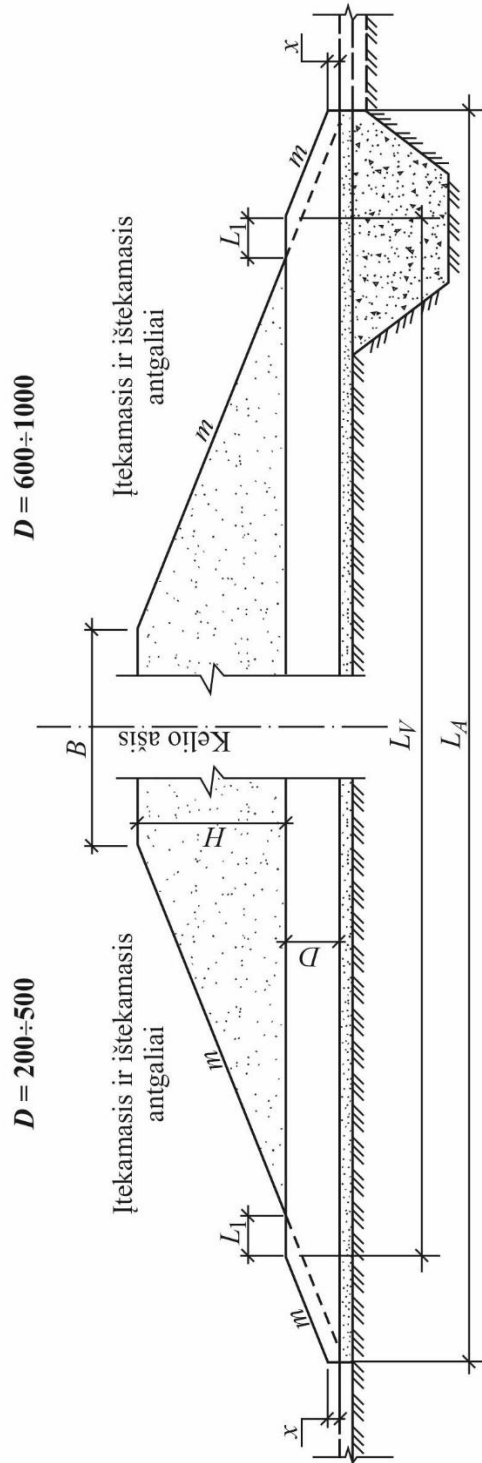
- 1) jei šlaito nuolydis $\geq 45^\circ$ ($\geq 1:1$) būtina numatyti papildomą šlaito tvirtinimą (pvz., geosintetiniu tinklu);
- 2) šiame brėžinyje pateikta rekomenduojama tvirtinimo ties $D = 1000 + D = 1600$ mm pralaidų antgaliai schema, todėl medžiagų kiekis skaičiuojamas individualiai;
- 3) taip pat gali būti naudojamas armuotas monolitinis betonas, įbetonuojami betoniniai blokai ar akmenys ir pan. Visi minėti sluoksniai turi būti montuojami ant skaldos 22/32 sluoksnio;
- 4) brėžinyje matmenys nurodyti mm.



D , mm	c , mm	t_1 , mm	t_2 , mm	t_3 , išt., mm	t_3 , išt., mm
1000	2330	2200	2400	1000	0
1200	2790	2400	2600	1000	0
1600	3740	2800	3000	1000	0

TIPINIAI PLIENINIŲ IR PLASTIKINIŲ GOFRUOTŲ PRALAIDŲ ĮRENGIMO SPRENDINIAI

Plastikinės pralaidos ilgio nustatymo schema



Žymėjimai:

- D – vidinis pralaidos skersmuo;
- m – šlaito nuolydis (pvz.: 1:1,5; 1:2; 1:3);
- x – vertikalaus laiptelio aukštis ($x \geq 0,25 \cdot D$);
- L_A – apatinis pralaidos ilgis;
- L_V – viršutinis pralaidos ilgis;
- H – užpylimo aukštis;
- B – kelio plotis;
- L_1 – pralaidos galo iškūšos ilgis ($L_1 \geq 500$ mm);
- α – kelio ašies ir pralaidos ašies susikirtimo kampas ($\alpha \geq 55^\circ$).

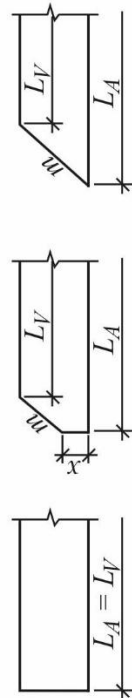
Pastabos:

- 1) plastikinės pralaidos galai gali būti nupjauti atsižvelgiant į pralaidos ašies susikirtimo su kelio ašimi kampą α (žr. Vaizdas plane);
- 2) plastikinės pralaidos galai gali būti nupjauti pagal šlaitą m išlaikant vertikalių laiptelių x (žr. Išilginis pjūvis);
- 3) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

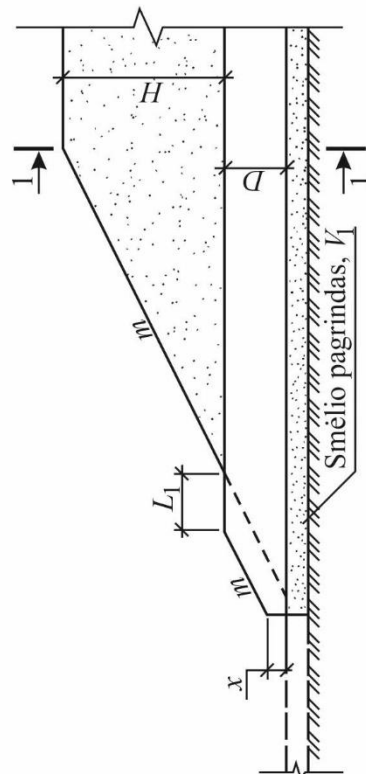
Vaizdas plane



Išilginis pjūvis



Plastikinių $D = 200 \div 500$ pralaidų mazgų detalės



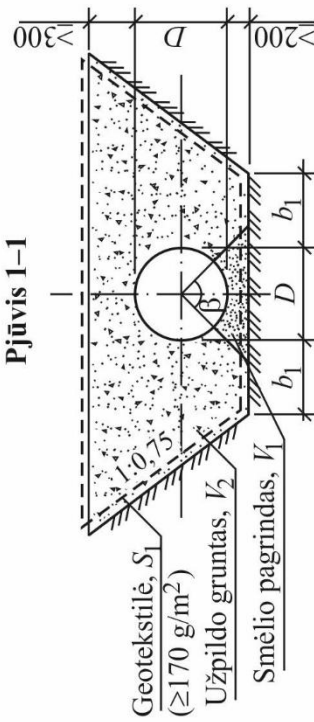
Žymėjimai:

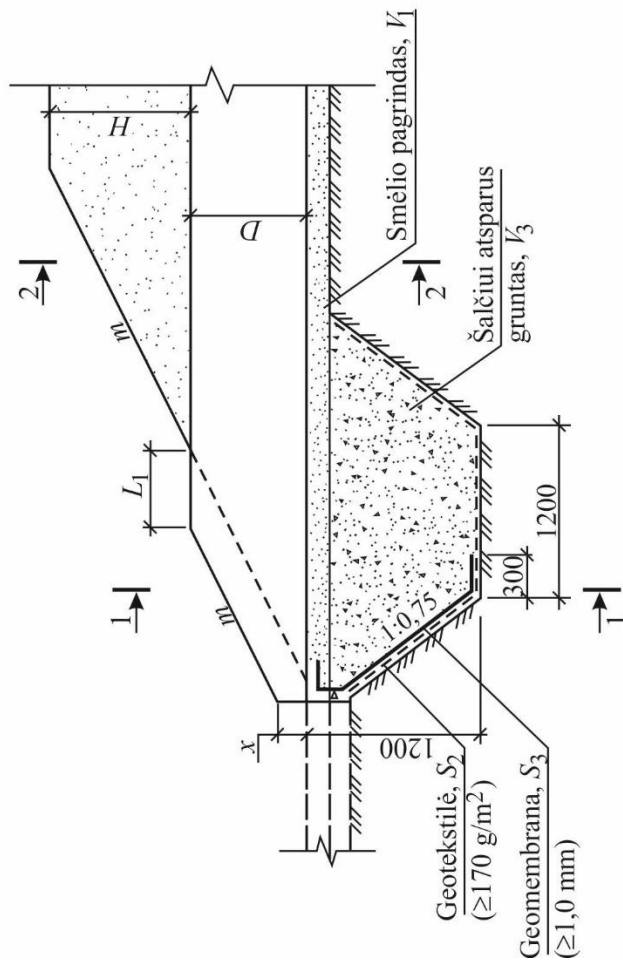
- D – vidinis pralaidos skersmuo;
 m – šlaito nuolydis (pvz.: 1:1,5; 1:2; 1:3);
 x – vertikalaus laiptelio aukštis ($x \geq 0,25 \cdot D$);
 H – užpylimo aukštis;
 L_1 – pralaidos galo iškišos ilgis ($L_1 \geq 500$ mm);
 $\beta \geq 90^\circ$;
 $b_1 \geq D/2$, bet $b_1 \geq 400$ mm.

Pastabos:

- 1) šlaitų ir griovio tvirtinimo darbų kiekiai pateikti 3 priede;
- 2) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

Pjūvis 1-1



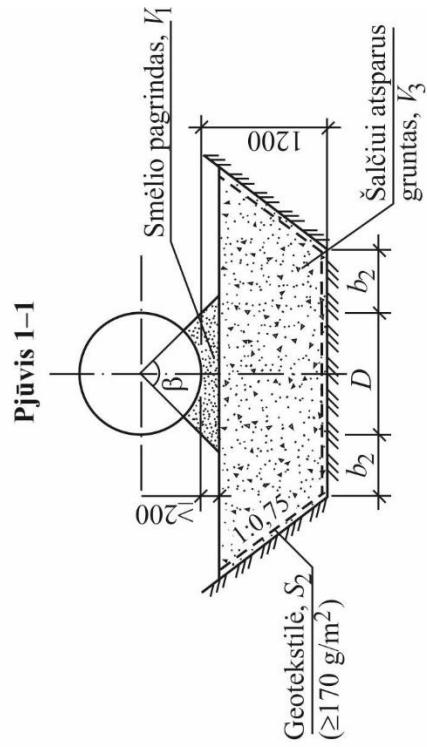
Plastikinių $D = 600 \div 1000$ pralaidų mazgų detalės

Žymėjimai:

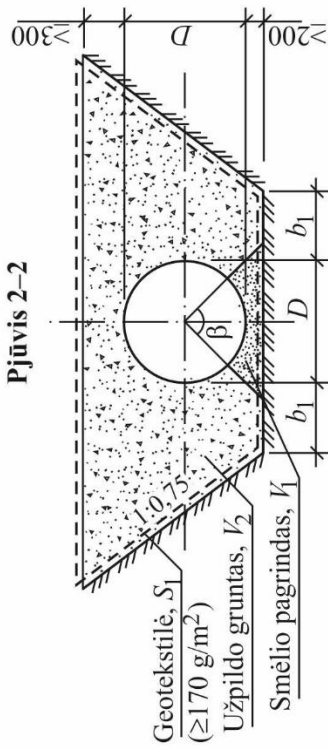
- D – vidinis pralaidos skersmuo;
- m – šlaito nuolydis (pvz.: 1:1,5; 1:2; 1:3);
- x – vertikalaus laiptelio aukštis ($x \geq 0,25 \cdot D$);
- H – užpylimo aukštis;
- L_1 – pralaidos galo iškišos ilgis ($L_1 \geq 500$ mm);
- $\beta \geq 90^\circ$;
- $b_1 \geq D/2$, bet $b_1 \geq 400$ mm;
- $b_2 = 600$ mm.

Pastabos:

- 1) šlaitų ir griovio tvirtinimo darbų kiekiai pateikti 3 priede;
- 2) brėžinyje matmenys nurodyti mm.



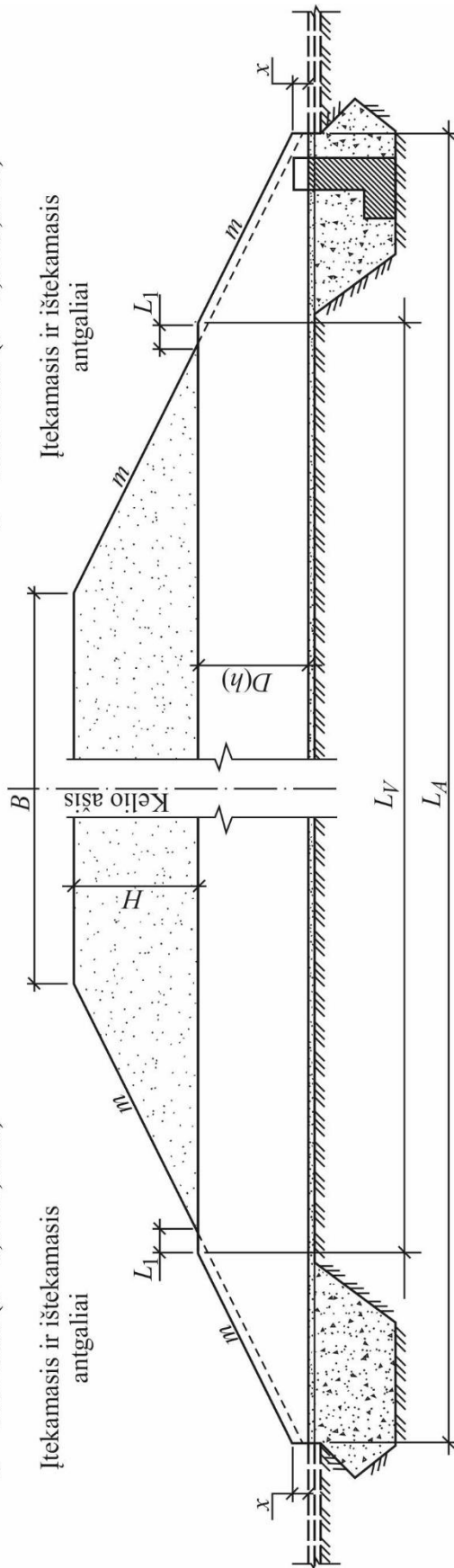
Pjūvis 2-2



Plieninės pralaidos ilgio nustatymo schema

$D = 300 \div 1500$ ($b = 1,34 \div 1,80$ m)

$D = 1600 \div 3600$ ($b = 1,84 \div 3,67$ m)



Žymėjimai:

- D – vidinis pralaidos skersmuo;
- m – šlaito nuolydis (pvz.: 1:1,5; 1:2; 1:3);
- x – vertikalaus laiptelio aukštis ($x \geq 0,25 \cdot D(h)$);
- L_A – apatinis pralaidos ilgis;
- L_V – viršutinis pralaidos ilgis;
- H – užpylimo aukštis;
- B – kelio plotis;
- L_1 – pralaidos galo iškišos ilgis ($L_1 \geq 500$ mm);
- b – vidinis suspausto skerspjuvio pralaidos plotis;
- h – vidinis suspausto skerspjuvio pralaidos aukštis;
- α – kelio ašies ir pralaidos ašies susikirtimo kampas ($\alpha \geq 55^\circ$).

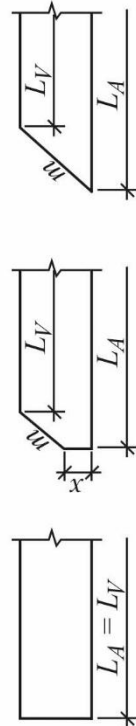
Pastabos:

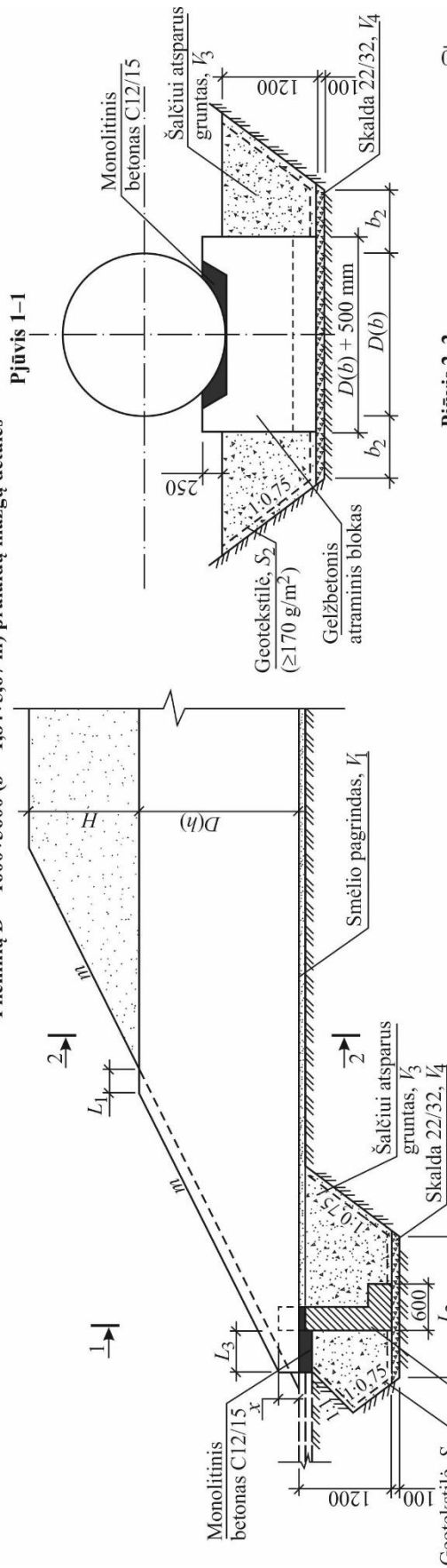
- 1) plieninės pralaidos galai gali būti nupjauti atsižvelgiant į pralaidos ašies susikirtimo su kelio ašimi kampą α (žr. Vaizdas plane);
- 2) plieninės pralaidos galai gali būti nupjauti pagal šlaitą m išlaikant vertikalus laiptelį x (žr. Išilginis pjūvis);
- 3) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

Vaizdas plane

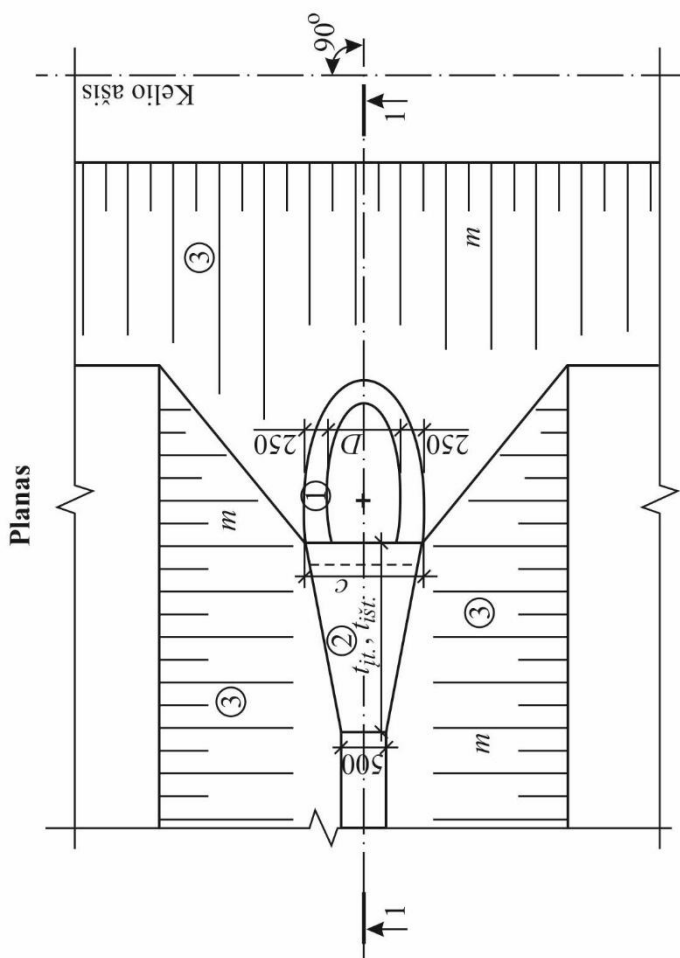


Išilginis pjūvis



Plieninių $D = 1600 \div 3600$ ($b = 1,84 \div 3,67$ m) pralaidų mazgų detalės

Tvirtinimo ties $D = 200 \div 500$ pralaidų (plieninių ir plastikinių) antgaliais schema



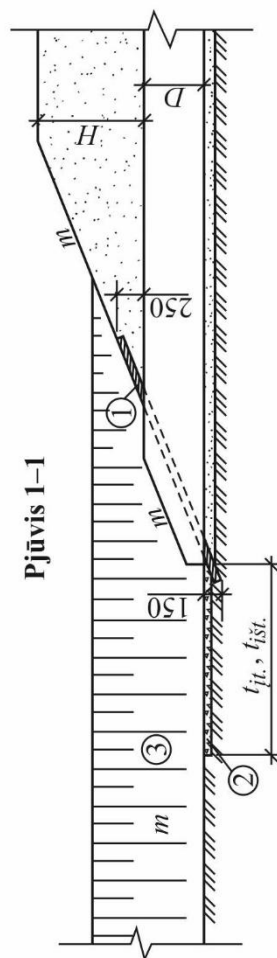
Žymėjimai:
 D – vidinis pralaidos skersmuo;
 m – šlaito nuolydis (pvz.: 1:1,5; 1:2; 1:3);
 H – užpylimo aukštis;
 $c = D + 500$ mm;
 $t_{it.} = D + 600$ mm; $t_{išl.} = D + 1000$ mm;
 $it.$ – įtekėjimas; $išl.$ – ištekėjimas.

Tvirtinimo būdai:

- ① – monolitinis betonas³⁾ C12/15 ($h = 10$ cm)
ant skaldos 22/32 sluoksnio ($h = 10$ cm);
- ② – žvyro (dolomito) skalda 22/32 ($h = 15$ cm);
- ③ – dirvožemis apsėtas žole ($h = 10$ cm).

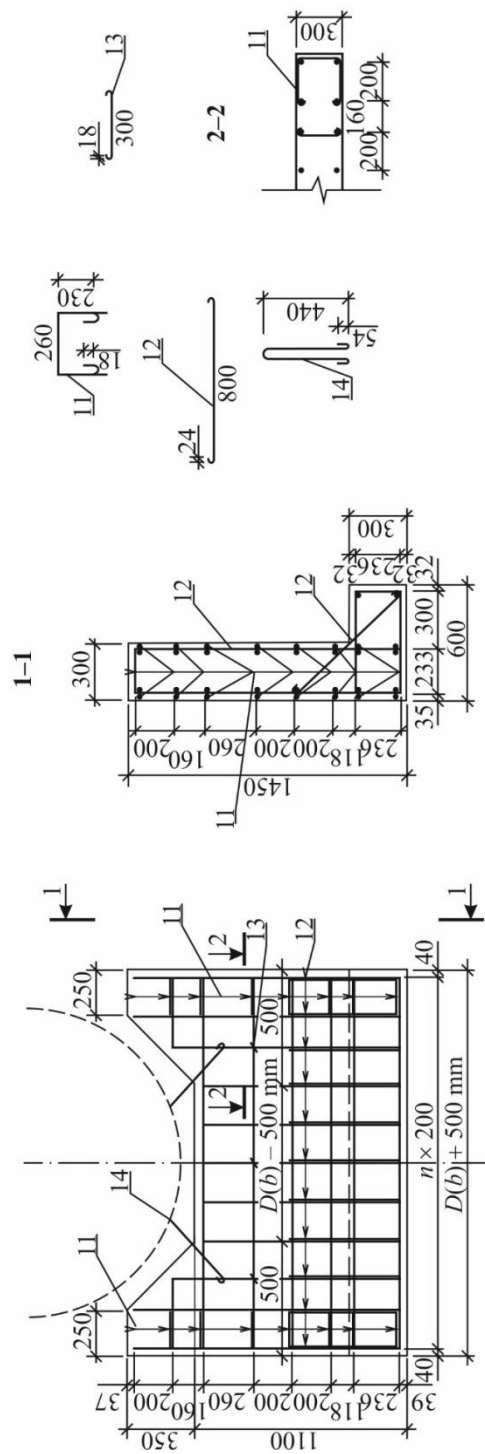
Pastabos:

- 1) jei šlaito nuolydis $\geq 45^\circ$ ($\geq 1:1$) būtina numatyti papildomą šlaito tvirtinimą (pvz., geosintetiniu tinklu);
- 2) šiame brėžinyje pateikta rekomenduojama tvirtinimo ties $D = 600 \div D = 3600$ mm pralaidų antgaliai schema, todėl medžiagų kiekis skaičiuojamas individualiai;
- 3) taip pat gali būti naudojami įbetonuojami betoniniai blokai ar akmenys ir pan. Visi minėti sluoksniai turi būti montuojami ant skaldos 22/32 sluoksnio;
- 4) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

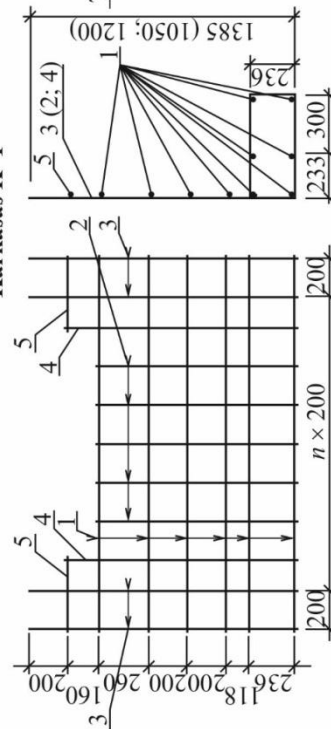


GELŽBETONINIŲ ELEMENTŲ ARMAVIMO REKOMENDACIJOS

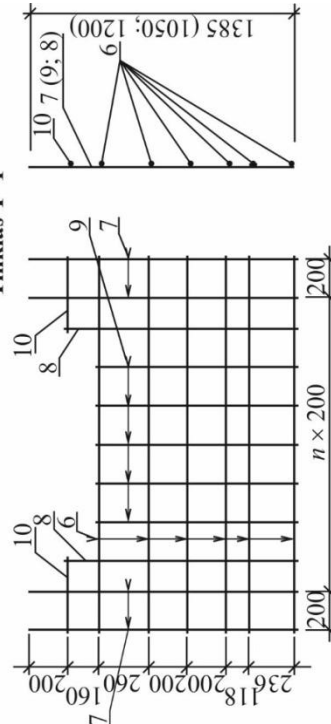
Gelžbetoninio atraminio bloko armavimas



Karkasas K-1



Tinklas T-1



Žymėjimai:

- n – strypų kiekis, kuris priklauso nuo bloko ilgio;
- D – vidinis pralaidos skersmuo;
- b – vidinis suspausto skerspjuvio pralaidos plotis.

Pastabos:

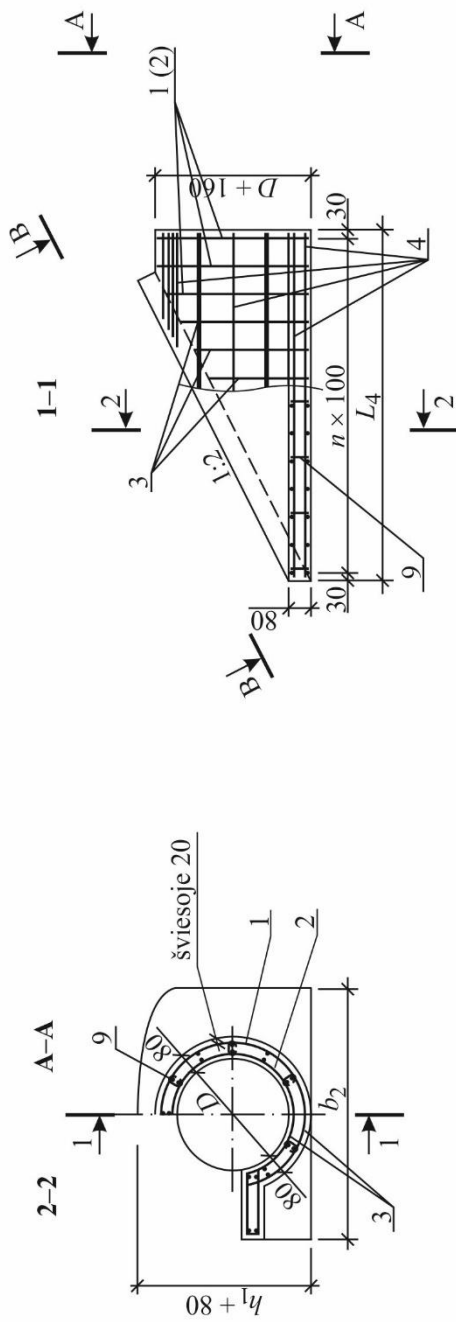
- 1) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

Gelžbetoninio atraminio bloko armatūros kiekis

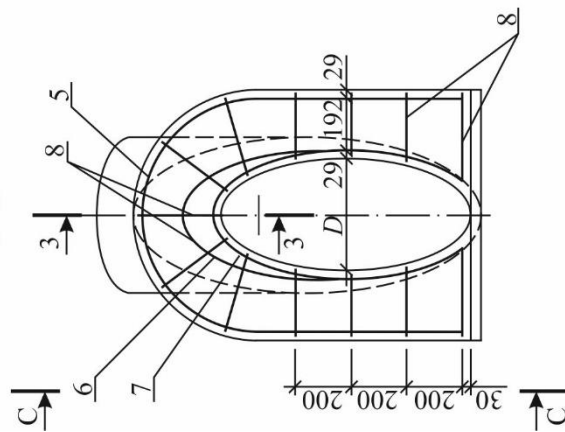
Pozicija	Pavadinimas	Žymėjimas Ø, mm; ilgis, cm	Strypų kiekis, vnt.
1	Karkasas K-1	Ø8; $L = D(b) + 44$	10
2		Ø8; $L = 234$	n
3		Ø8; $L = 269$	4
4		Ø8; $L = 249$	2
5		Ø8; $L = 38$	2
6	Tinklas T-1	Ø8; $L = D(b) + 44$	6
7		Ø8; $L = 139$	4
8		Ø8; $L = 120$	2
9		Ø8; $L = 105$	n
10		Ø8; $L = 38$	2
11	Sankabos	Ø8; $L = 81$	16
12		Ø8; $L = 90$	n
13		Ø8; $L = 350$	n
14	Kilpos	Ø8A-I; $L = 100$	2

Žymėjimai:
 D – vidinis pralaidos skersmuo;
 b – vidinis suspausto skerspjuvio pralaidos plotis;
 n – strypų kiekis, kuris priklauso nuo bloko ilgio.
Pastabos:
 1) armatūros plieno klasė S240.

Gelžbetoninio ištrižojo antgalio armavimas



B-B



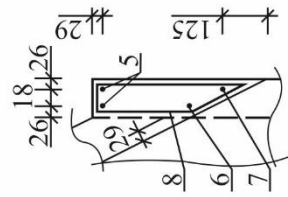
Žymėjimai:

- n – strypų kiekis, kuris priklauso nuo pralaidos diametro;
- D – vidinis pralaidos skersmuo;
- h_1 – pralaidos ištrižojo antgalio aukštis;
- b_2 – pralaidos ištrižojo antgalio plotis;
- L_4 – pralaidos ištrižojo antgalio ilgis.

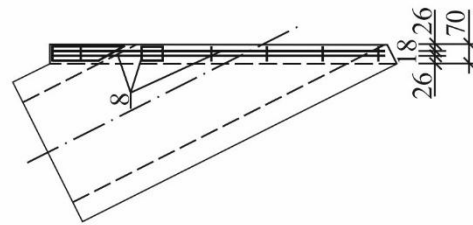
Pastabos:

- 1) Žymėjimus b_2 , h_1 ir L_4 žiūrėti 4 priede;
- 2) brėžinyje matmenys nurodyti mm.

3-3



C-C



Gelžbetoninio įstrižojo antgalio armatūros kiekis

Pozicija	<i>D</i> = 400 mm; Ø, mm; ilgis, cm	<i>D</i> = 500 mm; Ø, mm; ilgis, cm	<i>D</i> = 600 mm; Ø, mm; ilgis, cm	<i>D</i> = 800 mm; Ø, mm; ilgis, cm	Strypų kiekis, vnt.
1	Ø8; <i>L</i> = 164	Ø8; <i>L</i> = 193	Ø8; <i>L</i> = 224	Ø8; <i>L</i> = 287	3
2	Ø8; <i>L</i> = 139	Ø8; <i>L</i> = 173	Ø8; <i>L</i> = 204	Ø8; <i>L</i> = 266	3
3	Ø8; <i>L</i> = 183	Ø8; <i>L</i> = 215	Ø8; <i>L</i> = 239	Ø8; <i>L</i> = 307	<i>n</i>
4	Ø6; <i>L</i> = 79	Ø6; <i>L</i> = 92	Ø6; <i>L</i> = 106	Ø6; <i>L</i> = 122	24
5	Ø6; <i>L</i> = 280	Ø6; <i>L</i> = 330	Ø6; <i>L</i> = 375	Ø6; <i>L</i> = 485	2
9	Ø6; <i>L</i> = 225	Ø6; <i>L</i> = 280	Ø6; <i>L</i> = 314	Ø6; <i>L</i> = 449	1
7	Ø6; <i>L</i> = 213	Ø6; <i>L</i> = 272	Ø6; <i>L</i> = 304	Ø6; <i>L</i> = 443	1
8	Ø6; <i>L</i> = 76	Ø6; <i>L</i> = 76	Ø6; <i>L</i> = 76	Ø6; <i>L</i> = 76	<i>n</i>
9	Ø8; <i>L</i> = 13	Ø8; <i>L</i> = 13	Ø8; <i>L</i> = 13	Ø8; <i>L</i> = 13	<i>n</i>

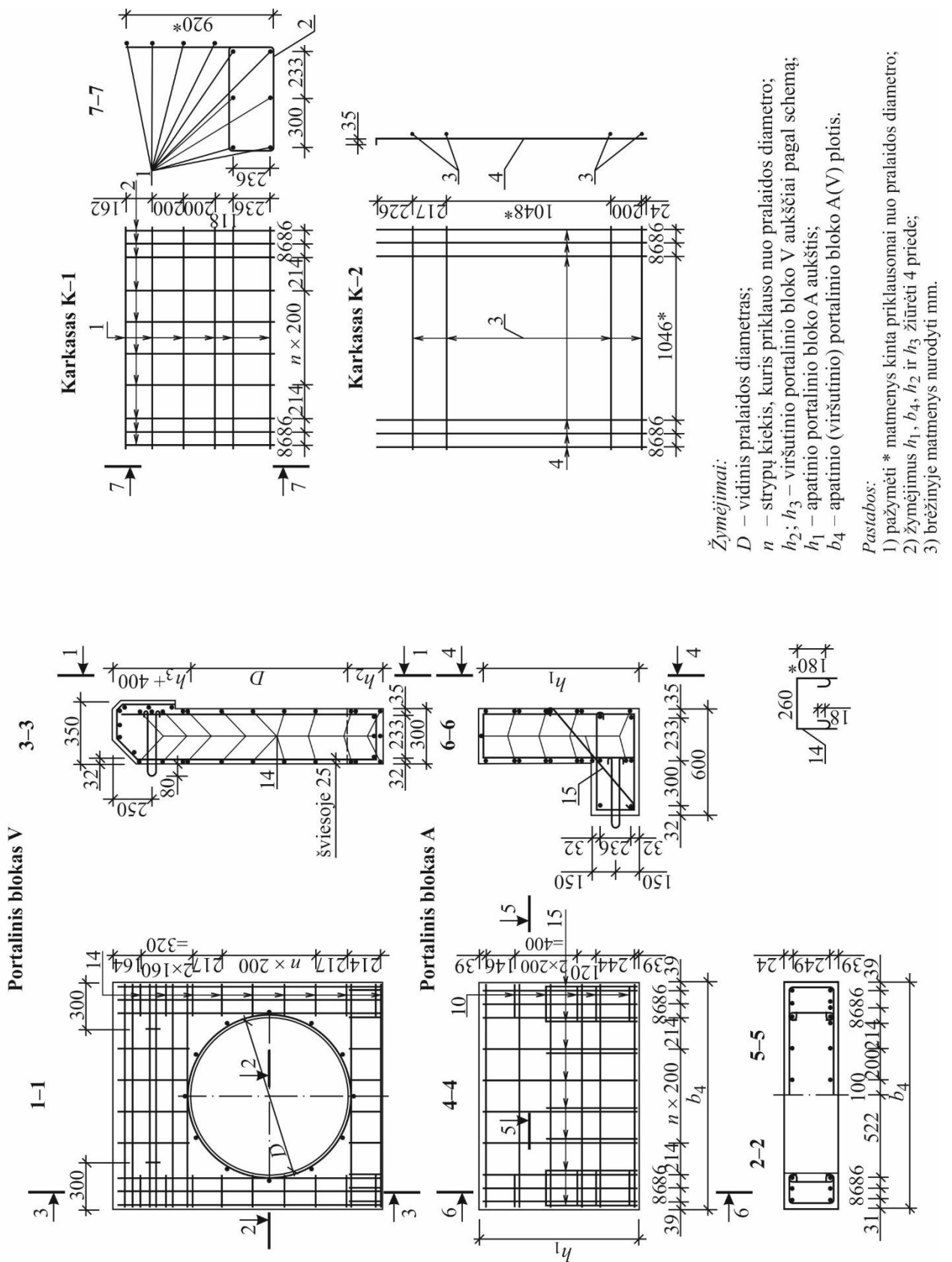
Žymėjimai:

n – strypų kiekis, kuris priklauso nuo pralaidos skersmens.

Pastabos:

1) armatūros plieno klasė S240.

Gelžbetoninio portalinio bloko armavimas



Gelžbetoninio portalinio bloko armatūros kiekis

Pozicija	Pavadinimas	$D = 1000 \text{ mm};$ $\varnothing, \text{ mm}; \text{ ilgis,}$ cm	$D = 1200 \text{ mm};$ $\varnothing, \text{ mm}; \text{ ilgis,}$ cm	$D = 1600 \text{ mm};$ $\varnothing, \text{ mm}; \text{ ilgis,}$ cm	Strypų kiekis, vnt.
1	Karkasas K-1	$\varnothing 8; L = 142$	$\varnothing 8; L = 164$	$\varnothing 8; L = 209$	11
2		$\varnothing 8; L = 222,2$	$\varnothing 8; L = 220,3$	$\varnothing 8; L = 217,6$	11
3	Karkasas K-2	$\varnothing 8; L = 142$	$\varnothing 8; L = 164$	$\varnothing 8; L = 209$	4
4		$\varnothing 10; L = 175$	$\varnothing 10; L = 195$	$\varnothing 10; L = 215$	6
5	Karkasas K-3	$\varnothing 8; L = 142$	$\varnothing 8; L = 164$	$\varnothing 8; L = 209$	7
6		$\varnothing 8; L = 250,3$	$\varnothing 8; L = 279,3$	$\varnothing 8; L = 315,3$	6
7		$\varnothing 8; L = 102,0$	$\varnothing 8; L = 103$	$\varnothing 8; L = 104,5$	5
8		$\varnothing 8; L = 914$	$\varnothing 8; L = 91,4$	$\varnothing 8; L = 96,2$	5
9		$\varnothing 10; L = 142$	$\varnothing 10; L = 164$	$\varnothing 10; L = 209$	4
10	Karkasas K-4	$\varnothing 8; L = 123$	$\varnothing 8; L = 121,1$	$\varnothing 8; L = 117,5$	11
11		$\varnothing 10; L = 142$	$\varnothing 10; L = 164$	$\varnothing 10; L = 209$	4
12	Karkasas K-5	$\varnothing 8; L = 354$	$\varnothing 8; L = 394$	$\varnothing 8; L = 520$	3
13		$\varnothing 8; L = 28$	$\varnothing 8; L = 28$	$\varnothing 8; L = 28$	12
14	Sankabos	$\varnothing 6; L = 71$	$\varnothing 6; L = 81$	$\varnothing 6; L = 84$	32
15		$\varnothing 8; L = 90$	$\varnothing 8; L = 90$	$\varnothing 8; L = 90$	9
16		$\varnothing 6; L = 35$	$\varnothing 6; L = 35$	$\varnothing 6; L = 35$	32
17	Kilpos	$\varnothing 18; L = 100$	$\varnothing 18; L = 100$	$\varnothing 18; L = 100$	4

Pastabos:

1) armatūros plieno klasė S240.

Gelžbetoninio sparninio bloko armatūros kiekis

Pozicija	Pavadinimas	<i>D</i> = 1000 mm; Ø, mm; ilgis, cm; kiekis, vnt.	<i>D</i> = 1200 mm; Ø, mm; ilgis, cm; kiekis, vnt.	<i>D</i> = 1600 mm; Ø, mm; ilgis, cm; kiekis, vnt.
1	Tinklas T–1	Ø8; <i>L</i> = 224; 8	Ø8; <i>L</i> = 224; 9	Ø8; <i>L</i> = 287; 9
2		Ø8; <i>L</i> = 179; 7	Ø8; <i>L</i> = 177; 8	Ø8; <i>L</i> = 196; 12
3		Ø8; <i>L</i> = 205; 8	Ø8; <i>L</i> = 285; 7	Ø8; <i>L</i> = 348; 7
4		Ø8; <i>L</i> = 180; 3	Ø8; <i>L</i> = 209; 5	Ø8; <i>L</i> = 234; 7
5		Ø8; <i>L</i> = 206; 1	Ø8; <i>L</i> = 241; 1	Ø8; <i>L</i> = 323; 1
6	Tinklas T–2	Ø8; <i>L</i> = 224; 1	Ø8; <i>L</i> = 244; 2	Ø8; <i>L</i> = 287; 2
7		Ø8; <i>L</i> = 179; 7	Ø8; <i>L</i> = 177; 8	Ø8; <i>L</i> = 196; 12
8		Ø8; <i>L</i> = 160; 8	Ø8; <i>L</i> = 198; 7	Ø8; <i>L</i> = 261; 7
9		Ø8; <i>L</i> = 90; 3	Ø8; <i>L</i> = 125; 5	Ø8; <i>L</i> = 161; 7
10		Ø8; <i>L</i> = 170; 1	Ø8; <i>L</i> = 205; 1	Ø8; <i>L</i> = 286; 1
11	Sankabos	Ø6; <i>L</i> = 35; 40	Ø6; <i>L</i> = 35; 51	Ø6; <i>L</i> = 35; 70
12		Ø6; <i>L</i> = 20; 6	Ø6; <i>L</i> = 20; 6	Ø6; <i>L</i> = 20; 7
13	Kilpos	Ø18; <i>L</i> = 105; 3	Ø18; <i>L</i> = 105; 3	Ø18; <i>L</i> = 105; 3
14		Ø18; <i>L</i> = 110; 2	Ø18; <i>L</i> = 110; 2	Ø18; <i>L</i> = 110; 2
Pastabos: 1) armatūros plieno klasė S240.				

ŠLAITŲ IR GRIOVIO TVIRTINIMO DARBŲ KIEKIAI

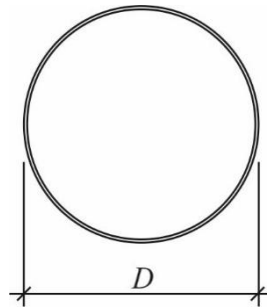
Pralaidos skersmuo <i>D</i> (plotis <i>b</i>), mm	vienam tiesiniam metrui			vienam antgaliui					Geotekstilė apkabai, m ²	Geotekstilė vamzdžio įvyniojimui, m ² /m
	Smėlio pagrindas V1, m ³	Užpilo gruntas V2, m ³	Geotekstilė gruntų atskyrimui S1, m ²	Šalčiui atsparus gruntas V3, m ³	Skalda 22/32 V4, m ³	Geotekstilė S2, m ²	Geomembrana S3, m ²	Atraminio bloko betonas, m ³		
Plastikinės pralaidos										
200	0,09	1,04	5,28	–	–	–	–	–	0,86	–
300	0,12	1,29	5,94	–	–	–	–	–	1,42	–
400	0,14	1,56	6,60	–	–	–	–	–	2,06	–
500	0,17	1,85	7,26	–	–	–	–	–	2,59	–
600	0,20	2,16	7,92	5,31	–	17,50	9,70	–	3,26	–
700	0,23	2,50	8,58	5,47	–	17,91	9,92	–	4,09	–
800	0,26	2,84	9,24	5,63	–	18,32	10,15	–	4,48	–
900	0,29	3,35	10,12	5,79	–	18,72	10,37	–	5,19	–
1000	0,32	3,90	11,00	5,96	–	19,13	10,60	–	5,77	–
Plieninės apvalios pralaidos										
300	0,12	0,84	4,80	4,20	–	16,28	9,02	–	–	1,04
400	0,14	0,99	5,31	4,34	–	16,69	9,25	–	–	1,38
500	0,17	1,15	5,83	4,48	–	17,09	9,47	–	–	1,73
600	0,20	1,31	6,35	4,62	–	17,50	9,70	–	–	2,07
700	0,23	1,48	6,86	4,76	–	17,91	9,92	–	–	2,42
800	0,26	1,90	7,38	4,90	–	18,32	10,15	–	–	2,76
900	0,29	2,26	8,12	5,04	–	18,72	10,37	–	–	3,11
1000	0,32	2,66	8,86	5,18	–	19,13	10,60	–	–	3,46
1100	0,36	3,08	9,59	5,32	–	19,54	10,82	–	–	3,80
1200	0,39	3,53	10,33	5,46	–	19,94	11,05	–	–	4,15
1300	0,43	4,00	11,07	5,60	–	20,35	11,28	–	–	4,49
1400	0,47	4,51	11,80	5,74	–	20,76	11,50	–	–	4,84
1500	0,51	5,05	12,54	5,88	–	21,16	11,73	–	–	5,18
1600	0,55	5,61	13,28	5,28	0,37	21,57	–	1,01	–	5,53
1700	0,59	6,20	14,01	5,39	0,38	21,98	–	1,06	–	5,87
1800	0,63	6,82	14,75	5,49	0,40	22,39	–	1,10	–	6,22
1900	0,68	7,47	15,49	5,60	0,41	22,79	–	1,15	–	6,57
2000	0,72	8,15	16,23	5,70	0,42	23,20	–	1,20	–	6,91
2100	0,77	8,86	16,96	5,81	0,44	23,61	–	1,25	–	7,26
2200	0,81	9,60	17,70	5,91	0,45	24,01	–	1,30	–	7,60
2300	0,86	10,37	18,44	6,02	0,46	24,42	–	1,34	–	7,95

Pralaidos skersmuo <i>D</i> (plotis <i>b</i>), mm	vienam tiesiniam metrui			vienam antgaliui					Geotekstilė apkabai, m ²	Geotekstilė vamzdžio įvyniojimui, m ² /m
	Smėlio pagrindas V1, m ³	Užpilo gruntas V2, m ³	Geotekstilė gruntų atskyrimui S1, m ²	Šalčiui atsparus gruntas V3, m ³	Skalda 22/32 V4, m ³	Geotekstilė S2, m ²	Geomembrana S3, m ²	Atraminio bloko betonas, m ³		
2400	0,91	11,16	19,17	6,12	0,48	24,83	–	1,39	–	8,29
2500	0,96	11,98	19,91	6,23	0,49	25,23	–	1,44	–	8,64
2600	1,01	12,84	20,65	6,33	0,50	25,64	–	1,49	–	8,98
2700	1,07	13,72	21,38	6,44	0,51	26,05	–	1,54	–	9,33
2800	1,12	14,63	22,12	6,54	0,53	26,46	–	1,58	–	9,68
2900	1,18	15,57	22,86	6,65	0,54	26,86	–	1,63	–	10,02
3000	1,24	16,53	23,60	6,75	0,55	27,27	–	1,68	–	10,37
3100	1,29	17,53	24,33	6,86	0,57	27,68	–	1,73	–	10,71
3200	1,35	18,55	25,07	6,96	0,58	28,08	–	1,78	–	11,06
3300	1,41	19,61	25,81	7,07	0,59	28,49	–	1,82	–	11,40
3400	1,47	20,69	26,54	7,17	0,61	28,90	–	1,87	–	11,75
3500	1,54	21,80	27,28	7,28	0,62	29,30	–	1,92	–	12,10
3600	1,60	22,94	28,02	7,38	0,63	29,71	–	1,97	–	12,44
Plieninės suspausto skerspjuvio pralaidos										
1340	0,61	3,32	10,50	5,65	–	20,51	11,37	–	–	4,15
1440	0,51	3,40	10,70	5,79	–	20,92	11,59	–	–	4,15
1490	0,77	4,10	11,72	5,86	–	21,12	11,70	–	–	4,84
1620	0,58	4,08	11,88	6,05	–	21,65	12,00	–	–	4,84
1650	0,88	4,83	12,84	6,09	–	21,77	12,06	–	–	5,18
1800	0,63	4,78	12,97	6,30	–	22,39	12,40	–	–	5,18
1800	0,98	5,56	13,86	6,30	–	22,39	12,40	–	–	5,87
1840	0,82	5,38	13,71	5,54	0,40	22,55	–	1,12	–	5,53
1840	0,93	5,62	13,98	5,54	0,40	22,55	–	1,12	–	5,87
1890	1,01	5,96	14,40	5,59	0,41	22,75	–	1,15	–	5,87
1910	0,88	5,74	14,23	5,61	0,41	22,83	–	1,16	–	5,87
1950	0,70	5,47	13,99	5,65	0,42	23,00	–	1,18	–	5,53
2010	1,01	6,41	15,05	5,71	0,42	23,24	–	1,20	–	6,22
2040	0,87	6,21	14,89	5,75	0,43	23,36	–	1,22	–	6,22
2100	0,79	6,25	15,03	5,81	0,44	23,61	–	1,25	–	6,22
2100	0,92	6,55	15,33	5,81	0,44	23,61	–	1,25	–	6,22
2140	1,02	7,00	15,77	5,85	0,44	23,77	–	1,27	–	6,57
2160	0,98	6,93	15,80	5,87	0,44	23,85	–	1,28	–	6,57
2200	1,09	7,36	16,24	5,91	0,45	24,01	–	1,30	–	6,91
2230	1,03	7,40	16,29	5,94	0,45	24,14	–	1,31	–	6,91
2280	1,03	7,62	16,57	6,00	0,46	24,34	–	1,33	–	6,91

Pralaidos skersmuo <i>D</i> (plotis <i>b</i>), mm	vienam tiesiniam metrui			vienam antgaliui					Geotekstilė apkabai, m ²	Geotekstilė vamzdžio įvyniojimui, m ² /m
	Smėlio pagrindas V1, m ³	Užpilo gruntas V2, m ³	Geotekstilė gruntų atskyrimui S1, m ²	Šalčiui atsparus gruntas V3, m ³	Skalda 22/32 V4, m ³	Geotekstilė S2, m ²	Geomembrana S3, m ²	Atraminio bloko betonas, m ³		
2350	1,10	8,05	17,08	6,07	0,47	24,62	–	1,37	–	7,26
2350	1,04	7,96	16,96	6,07	0,47	24,62	–	1,37	–	6,91
2370	1,18	8,29	17,35	6,09	0,47	24,70	–	1,38	–	7,26
2480	1,06	8,56	17,71	6,21	0,49	25,15	–	1,43	–	7,26
2490	1,12	8,69	17,88	6,22	0,49	25,19	–	1,44	–	7,60
2550	1,13	9,02	18,23	6,28	0,50	25,44	–	1,46	–	7,60
2580	1,23	9,40	18,60	6,31	0,50	25,56	–	1,48	–	7,95
2600	1,21	9,43	18,66	6,33	0,50	25,64	–	1,49	–	7,95
2750	1,16	10,05	19,38	6,49	0,52	26,25	–	1,56	–	8,29
2760	1,30	10,45	19,72	6,50	0,52	26,29	–	1,56	–	8,29
2800	1,22	10,44	19,77	6,54	0,53	26,46	–	1,58	–	8,29
2840	1,21	10,56	19,98	6,59	0,53	26,62	–	1,60	–	8,29
2950	1,18	11,13	20,52	6,70	0,55	27,07	–	1,66	–	8,64
2960	1,36	11,61	20,92	6,71	0,55	27,11	–	1,66	–	8,98
2970	1,11	11,09	20,49	6,72	0,55	27,15	–	1,67	–	8,64
3080	1,17	11,82	21,21	6,84	0,56	27,59	–	1,72	–	8,98
3140	1,44	12,77	22,04	6,90	0,57	27,84	–	1,75	–	9,33
3170	1,09	11,97	21,55	6,93	0,58	27,96	–	1,76	–	8,98
3230	1,14	12,41	21,99	6,99	0,58	28,21	–	1,79	–	9,33
3230	1,19	12,64	22,08	6,99	0,58	28,21	–	1,79	–	9,33
3280	1,19	12,77	22,36	7,05	0,59	28,41	–	1,81	–	9,33
3330	1,25	13,18	22,76	7,10	0,60	28,61	–	1,84	–	9,68
3330	1,52	14,05	23,24	7,10	0,60	28,61	–	1,84	–	10,02
3350	1,18	13,32	22,73	7,12	0,60	28,69	–	1,85	–	9,68
3380	1,25	13,62	23,04	7,15	0,60	28,82	–	1,86	–	9,68
3490	1,22	14,05	23,58	7,27	0,62	29,26	–	1,92	–	10,02
3520	1,57	15,30	24,37	7,30	0,62	29,39	–	1,93	–	10,37
3650	1,31	15,34	24,64	7,44	0,64	29,91	–	1,99	–	10,37
3670	1,68	16,58	25,38	7,46	0,64	30,00	–	2,00	–	10,71

Pastabos: 1) Lentelėje pateikti kiekiai, kai pralaida kerta kelią 90° kampu ir esant šlaito nuolydžiui $m = 1:1,5$; 2) Geomembranos ir geotekstilės kiekis padidintas 10 % įvertinant galimą persidengimą; 3) Šalčiui atsparaus grunto V3 kiekis pateiktas įvertinant atraminio bloko užimamą tūrį.

**DETALŲ APVALIŲ PLIENINIŲ GOFRUOTŲ PRALAIĐŲ
SKERSPJŪVIO GEOMETRINIAI PARAMETRAI**



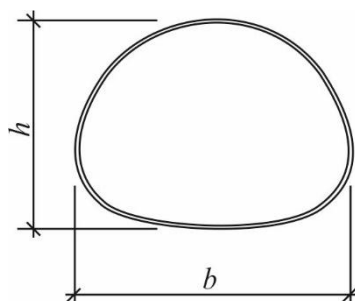
Vidinis skersmuo <i>D</i> , mm	Skerspjūvio plotas <i>A</i> , m ²	Gofro tipas*	Rekomenduojamas minimalus sienelės storis**, mm	Vamzdžio svoris su cinko danga, kg/m	Vamzdžio svoris su cinko ir polimerine danga, kg/m
300	0,07	G1	1,5	13,0	14,4
400	0,12	G1	1,5	17,3	19,2
500	0,19	G1	1,5	21,7	24,0
600	0,28	G1 / G2	2,0	36,5	37,6
700	0,38	G1 / G2	2,0	42,6	43,9
800	0,50	G1 / G2	2,0	48,6	50,1
900	0,63	G1 / G2	2,0	54,7	56,4
1000	0,79	G1 / G2 / G3	2,0	60,7	62,5
1100	0,95	G1 / G2 / G3	2,0	66,9	69,0
1200	1,13	G1 / G2 / G3	2,0	74,5	76,8
1300	1,32	G1 / G2 / G3	2,0	80,7	83,3
1400	1,54	G1 / G2 / G3	2,5	107,9	109,1
1500	1,76	G1 / G2 / G3	2,5	115,6	116,9
1600	2,01	G1 / G2 / G3	2,5	123,3	124,7
1700	2,27	G1 / G2 / G3	2,5	131,0	132,5
1800	2,54	G1 / G2 / G3	3,0	166,5	167,7
1900	2,83	G2 / G3	3,0	175,8	177,0
2000	3,14	G2 / G3	3,0	185,0	186,3
2100	3,46	G2 / G3	3,0	194,3	195,6
2200	3,80	G2 / G3	3,0	203,5	205,0
2300	4,15	G2 / G3	3,0	212,8	214,3
2400	4,52	G2 / G3	3,0	222,0	223,6

Vidinis skersmuo <i>D</i> , mm	Skerspjūvio plotas <i>A</i> , m ²	Gofro tipas*	Rekomenduojamas minimalus sienelės storis**, mm	Vamzdžio svoris su cinko danga, kg/m	Vamzdžio svoris su cinko ir polimerine danga, kg/m
2500	4,91	G2 / G3	3,5	269,8	274,7
2600	5,30	G3	3,5	280,6	285,6
2700	5,72	G3	3,5	291,4	296,6
2800	6,15	G3	3,5	302,2	307,6
2900	6,60	G3	3,5	313,0	318,6
3000	7,06	G3	3,5	323,8	329,6
3100	7,55	G3	3,5	333,7	340,2
3200	8,04	G3	3,5	345,4	351,6
3300	8,55	G3	3,5	356,2	362,6
3400	9,08	G3	3,5	367,0	373,5
3500	9,62	G3	3,5	377,8	384,5
3600	10,18	G3	3,5	388,6	395,5

* – gofro tipas atitinkamai: G1 – 68 × 13 mm; G2 – 100 × 20 mm; G3 – 125 × 26 mm. Vamzdžių laikomosios galios skaičiavimais pagrindus galima naudoti ir kitokio gofro nei nurodyta lentelėje plieninius gofruotus vamzdžius.

** – vamzdžių laikomosios galios skaičiavimais pagrindus galima naudoti ir kitokio sienelės storio nei nurodyta lentelėje plieninius gofruotus vamzdžius.

**DETALŪS SUSPAUSTO SKERSPJŪVIO PLIENINIŲ GOFRUOTŲ PRALAIĐŲ
SKERSPJŪVIO GEOMETRINIAI PARAMETRAI**



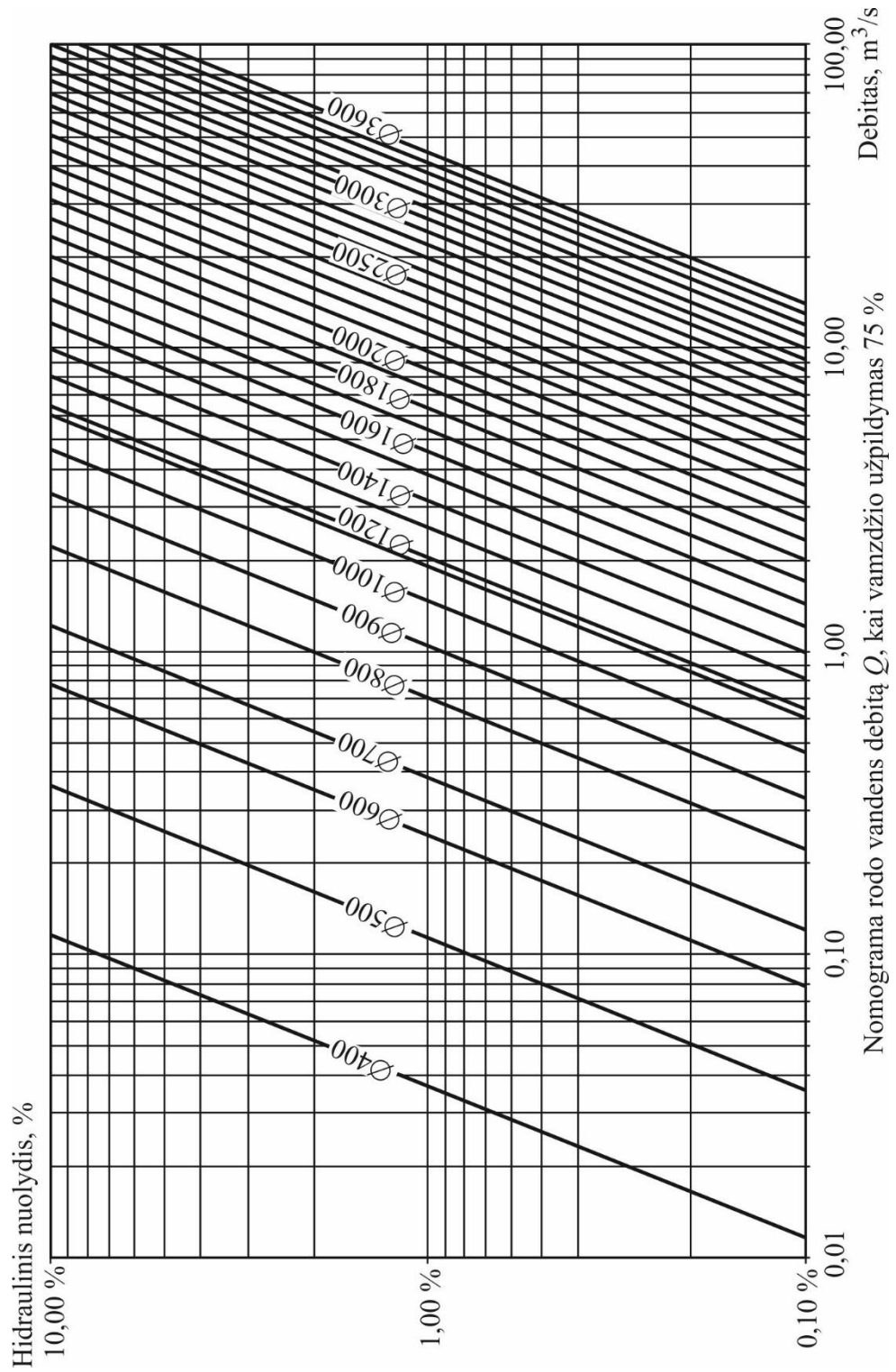
Vidinis plotis b , m	Vidinis aukštis h , m	Skerspjūvio plotas A , m ²	Gofro tipas*	Rekomenduojamas minimalus sienelės storis**, mm	Vamzdžio svoris su cinko danga, kg/m	Vamzdžio svoris su cinko ir polimerine danga, kg/m
1,34	1,05	1,13	G1	2,5	86,7	88,8
1,44	0,97	1,10	G1	2,5	87,4	89,6
1,49	1,24	1,46	G1	2,5	98,3	100,7
1,62	1,10	1,42	G1	2,5	97,5	99,9
1,65	1,38	1,82	G1	2,5	109,1	111,8
1,80	1,20	1,70	G1	3,0	130,9	133,6
1,80	1,50	2,15	G1	3,0	143,0	146,0
1,84	1,39	2,03	G1	3,0	140,4	143,3
1,84	1,48	2,16	G1	3,0	143,9	146,9
1,89	1,55	2,32	G1	3,0	149,1	152,2
1,91	1,46	2,23	G1	3,0	147,4	150,4
1,95	1,32	2,04	G1	3,0	142,2	145,1
2,01	1,59	2,55	G1	3,0	156,9	160,1
2,04	1,49	2,41	G1	3,0	153,5	156,6
2,10	1,45	2,42	G1	3,0	156,9	160,1
2,10	1,55	2,59	G1	3,0	158,7	161,9
2,14	1,64	2,74	G1	3,0	166,5	169,9
2,16	1,62	2,80	G1	3,0	166,5	169,9
2,20	1,71	2,99	G1	3,0	169,9	173,4
2,23	1,68	2,93	G1	3,0	169,9	173,4
2,28	1,70	3,03	G3	3,5	214,1	217,8
2,35	1,77	3,28	G3	3,5	219,4	223,3
2,35	1,73	3,16	G3	3,5	217,3	221,1

Vidinis plotis <i>b</i> , m	Vidinis aukštis <i>h</i> , m	Skerspjūvio plotas <i>A</i> , m ²	Gofro tipas*	Rekomenduojamas minimalus sienelės storis**, mm	Vamzdžio svoris su cinko danga, kg/m	Vamzdžio svoris su cinko ir polimerine danga, kg/m
2,37	1,83	3,45	G3	3,5	219,4	223,3
2,48	1,79	3,47	G3	3,5	227,9	231,9
2,49	1,83	3,61	G3	3,5	230,1	234,1
2,55	1,86	3,73	G3	3,5	234,3	238,4
2,58	1,94	3,96	G3	3,5	240,7	244,9
2,60	1,93	3,97	G3	3,5	240,7	244,9
2,75	1,95	4,20	G3	3,5	250,8	255,2
2,76	2,05	4,47	G3	3,5	255,6	260,1
2,80	2,01	4,43	G3	3,5	255,6	260,1
2,84	2,02	4,58	G3	3,5	258,8	263,4
2,95	2,04	4,69	G3	3,5	267,3	272,0
2,96	2,16	5,06	G3	3,5	271,6	276,4
2,97	2,00	4,57	G3	3,5	265,2	269,9
3,08	2,08	4,94	G3	3,5	274,8	279,6
3,14	2,27	5,63	G3	3,5	288,6	293,7
3,17	2,06	5,11	G3	3,5	279,1	284,0
3,23	2,12	5,41	G3	3,5	285,4	290,5
3,23	2,15	5,39	G3	3,5	288,6	293,7
3,28	2,17	5,67	G3	3,5	289,7	294,8
3,33	2,23	5,97	G3	3,5	298,2	303,5
3,33	2,39	6,29	G3	3,5	305,7	311,1
3,35	2,19	5,65	G3	3,5	297,2	302,4
3,38	2,25	5,96	G3	3,5	300,9	306,2
3,49	2,27	6,29	G3	3,5	306,8	312,1
3,52	2,49	6,92	G3	3,5	319,5	325,1
3,65	2,39	6,85	G3	3,5	323,8	329,5
3,67	2,61	7,52	G3	3,5	336,6	342,5

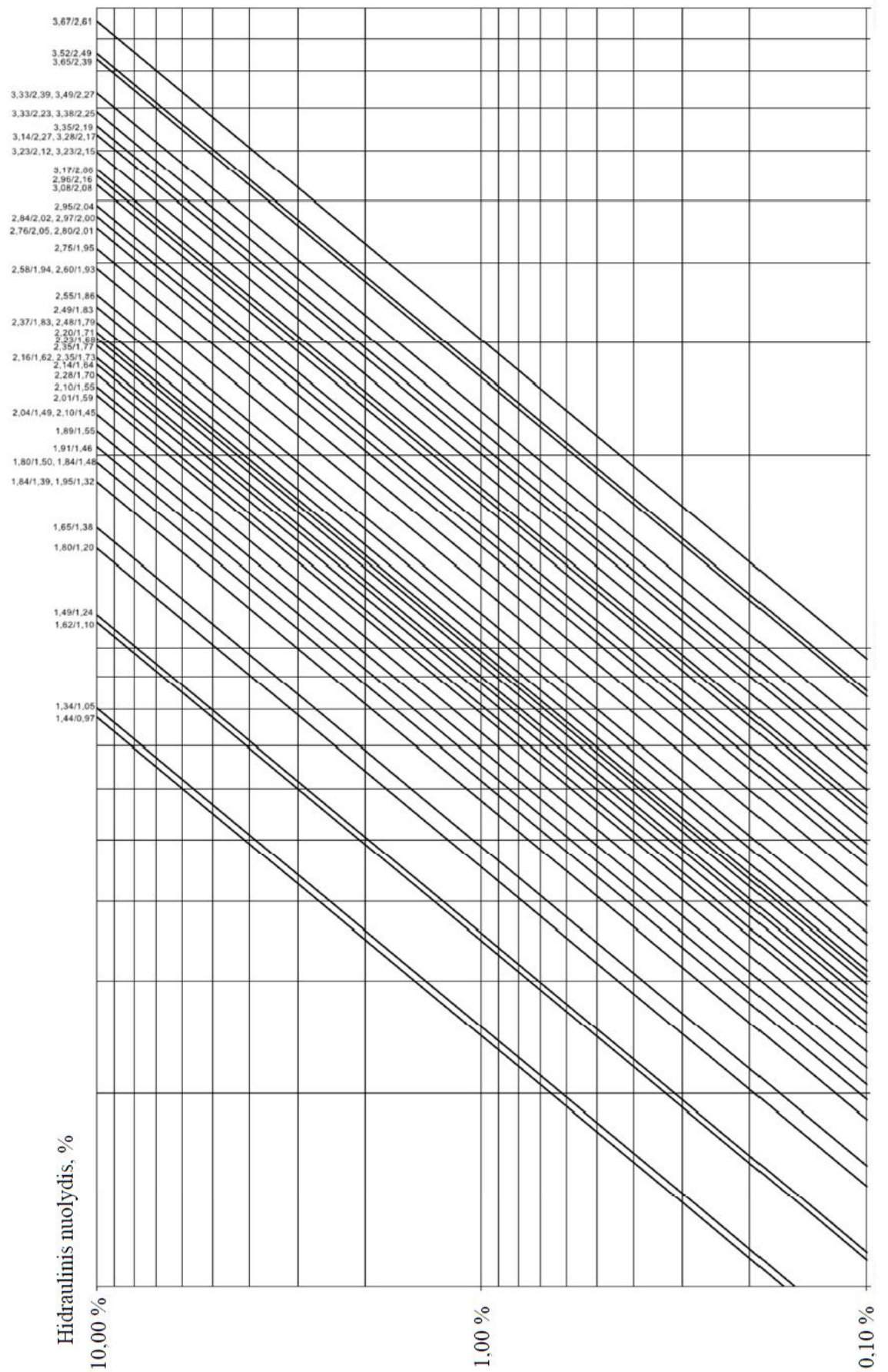
* – gofro tipas atitinkamai: G1 – 68 × 13 mm; G2 – 100 × 20 mm; G3 – 125 × 26 mm. Vamzdžių laikomosios galios skaičiavimais pagrindus galima naudoti ir kitokio gofro nei nurodyta lentelėje plieninius gofruotus vamzdžius.

** – vamzdžių laikomosios galios skaičiavimais pagrindus galima naudoti ir kitokio sienelės storio nei nurodyta lentelėje plieninius gofruotus vamzdžius.

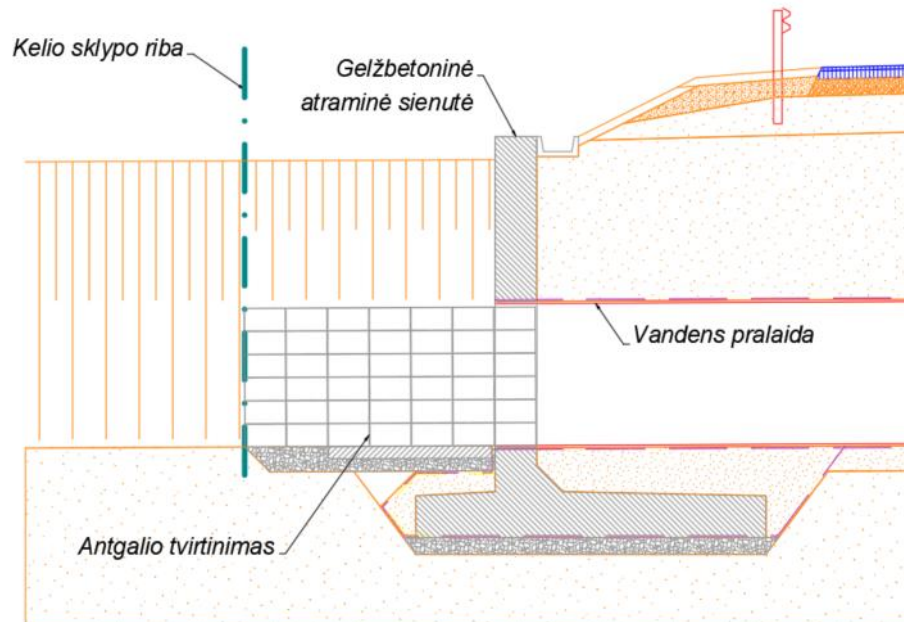
**NEPATVENKTŲ APVALIŲ VANDENS PRALAIDŲ (PLIENINIŲ IR PLASTIKINIŲ GOFRUOTŲ BEI
GELŽBETONINIŲ) HIDRAULINIAI RODIKLIAI**



NEPATVENKTŲ SUSPAUSTO SKERSPĖJŲ VANDENS PRALAIŽŲ HIDRAULINIAI RODIKLIAI



**VANDENS PRALAIĐŲ ANTGALIŲ IR ANTGALIŲ TVIRTINIMO PAVYZDŽIAI
ATSIŽVELGIANT Į RIBOTĄ PLOTĄ KELIO SKLYPE**



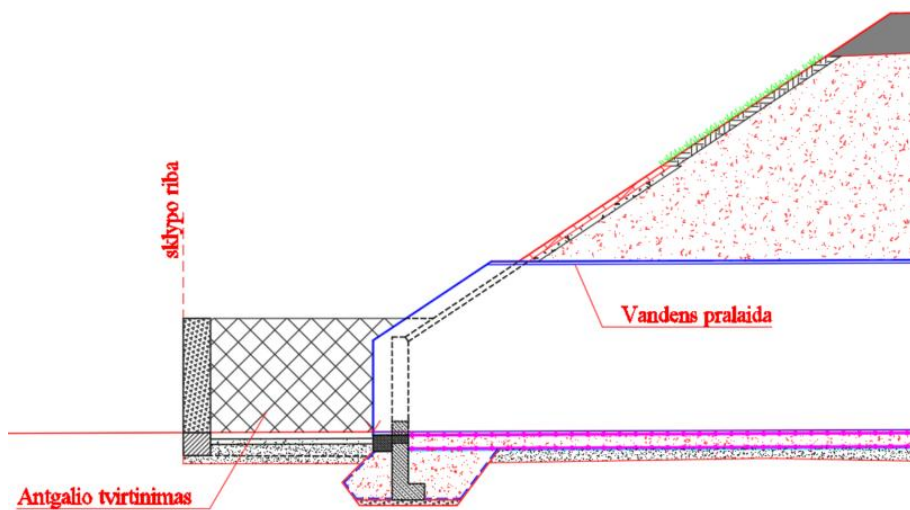
1 pav. Gelžbetoninės atraminės sienutės įrengimo pavyzdys



2 pav. Gabionų atraminės sienutės įrengimo pavyzdys (Lietuva)



3 pav. Gabionų atraminės sienutės įrengimo pavyzdys (Lietuva)



4 pav. Pralaidos antgalio tvirtinimo pavyzdys



5 pav. Gabionų atraminės sienutės įrengimo pavyzdys (Lietuva)



6 pav. Armuotos geosintetika atraminės sienutės įrengimo pavyzdys (Lenkija)



**7 pav. Gelžbetoninės atraminės sienutės įrengimo pavyzdys
(<https://muddinc.biz/work/retaining-walls/>)**
