LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO

Į S A K Y M A S
DĖL STATYBOS TECHNINIO REGLAMENTO STR 2.02.04:2004 „VANDENS ĖMIMAS, VANDENRUOŠA. PAGRINDINĖS NUOSTATOS“ PATVIRTINIMO

2004 m. kovo 31 d. Nr. D1-156
Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1998 m. rugsėjo 22 d. nutarimu Nr. 1138 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministerijos nuostatų patvirtinimo (Žin., 1998, Nr. 84-2353; 2002, Nr. 20-766), 11.5 punktu,

1. T v i r t i n u statybos techninį reglamentą STR 2.02.04:2004 „Vandens ėmimas, vandenruoša. Pagrindinės nuostatos“ (pridedama).

2. N u s t a t a u, kad šio įsakymo 1 punkte nurodyto statybos techninio reglamento reikalavimai privalomi po jo įsigaliojimo pradedamiems projektuoti statiniams.

APLINKOS MINISTRAS ARŪNAS KUNDROTAS

_____

PATVIRTINTA

Lietuvos Respublikos aplinkos ministro
2004 m. kovo 31 d. įsakymu Nr. D1-156

STATYBOS TECHNINIS REGLAMENTAS STR 2.02.04:2004 VANDENS ĖMIMAS, VANDENRUOŠA. PAGRINDINĖS NUOSTATOS

I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Šis statybos techninis reglamentas (toliau – Reglamentas) nustato vandenruošos sistemų (vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų) esminius reikalavimus [7.2.2] bei šių sistemų saugos ir paskirties reikalavimus [7.2.2].

2. Reglamento nustatyti vandenruošos sistemų esminiai reikalavimai taikomi geriamojo vandens ruošimo sistemoms.

3. Reglamentas nenustato esminių reikalavimų bei saugos ir paskirties reikalavimų:

3.1. pastato vandentiekio inžinerinėms sistemoms;

3.2. lauko vandentiekio inžineriniams tinklams;

3.3. reikalavimų pastato karšto vandentiekio inžinerinėms sistemoms.

4. Reglamentas taip pat nenustato vandens, skirto specialioms gamybinėms reikmėms (aušinimui, technologiniams procesams) ruošimo saugos ir paskirties reikalavimų.

5. Reglamentas privalomas visiems statybos dalyviams, viešojo administravimo subjektams, inžinerinių tinklų bei susisiekimo komunikacijų savininkams (ar naudotojams), kitiems juridiniams ir fiziniams asmenims, susijusiems su šia veikla [7.2.2], [7.2.11].

6. Paryškinu šriftu atspausdintos esminės Reglamento nuostatos. Nepriklausomai nuo šrifto formos visos Reglamento nuostatos yra privalomos.

II SKYRIUS. NUORODOS

7. Reglamento nuostatų teisės šaltiniai yra šie teisės aktai:

7.1. Europos Sąjungos direktyvos:

7.1.1. Tarybos Direktyva dėl paviršinio vandens, skirto geriamam vandeniui ruošti, kokybės valstybėse narėse 75/440/EEB 1975 m. birželio 16 d.;

7.1.2. Tarybos Direktyva dėl požeminio vandens apsaugos nuo tam tikrų pavojingų medžiagų keliamos taršos 80/68/EEB 1979 m. gruodžio 17 d.;

7.1.3. Tarybos Direktyva dėl žmonėms skirto vandens kokybės 98/83/EB 1998 m. lapkričio 3 d.;

7.2. Lietuvos Respublikos įstatymai:

7.2.1. Lietuvos Respublikos Civilinis kodeksas (Žin., 2000, Nr. 74-2262);

7.2.2. Lietuvos Respublikos statybos įstatymas (Žin., 1996, Nr. 32-788; 2001, Nr. 101-3597; 2002, Nr. 73-3093, Nr. 124-5625);

7.2.3. Lietuvos Respublikos vandens įstatymo pakeitimo įstatymas (Žin., 2003, Nr. 36-1544);

7.2.4. Lietuvos Respublikos geriamojo vandens įstatymas (Žin., 2001, Nr. 64-2327);

7.3. Statybos techniniai reglamentai:

7.3.1. STR 2.01.01(1):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Mechaninis patvarumas ir pastovumas (Žin., 1999, Nr. 112-3260);

7.3.2. STR 2.01.01(2):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Gaisrinė sauga“ (Žin., 2000, Nr. 17-424; 2002, Nr. 96-4233);

7.3.3. STR 2.01.01(3):1999 „Esminiai statinio reikalavimai „Higiena, sveikata, aplinkos apsauga“ (Žin., 2000, Nr. 8-215; 2002, Nr. 106-4776);

7.3.4. STR 2.01.01(4):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Naudojimo sauga“ (Žin., 2000, Nr. 8-216; 2002, Nr. 96-4232);

7.3.5. STR 2.01.01(5):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Apsauga nuo triukšmo“ (Žin., 2000, Nr. 8-216; 2002, Nr. 96-4232);

7.3.6. STR 2.01.01(6):1999 „Esminiai statinio reikalavimai. Energijos taupymas ir šilumos išsaugojimas“ (Žin., 1999, Nr. 107-3120; 2002, Nr. 98-4343);

7.3.7. STR 1.01.05: 2000 „Normatyviniai statybos techniniai dokumentai“ (Žin., 2002, Nr. 42-1586; 2003, Nr. 51-2295; 2004, Nr. 25-780);

7.3.8. STR 1.01.09:2003 „Statinių klasifikavimas pagal jų naudojimo paskirtį“ (Žin., 2003, Nr. 58-2611);

7.3.9. STR 2.01.04:2004 „Gaisrinė sauga. Pagrindiniai reikalavimai“ (Žin., 2004, Nr. 23-720);

7.3.10. STR 2.05.03(1):2003 „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“(Žin., 2003, Nr. 59-2682);

7.3.11. STR 2.05.04:2003 „Poveikiai ir apkrovos“ (Žin., 2003, Nr. 59-2683);

7.4. Higienos normos:

7.4.1. HN 44:2003 „Vandenviečių sanitarinių apsaugos zonų nustatymas ir priežiūra“ (Žin., 2003, Nr. 42-1957);

7.4.2. HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ (Žin., 2003, Nr. 79-3606);

7.4.3. HN 92: 1999 „Paplūdimiai ir jų maudyklos“ (Žin., 1999, Nr. 58-1907);

7.4.4. HN 23:2001 „Kenksmingų cheminių medžiagų koncentracijų ribinės vertės darbo aplinkos ore. Bendrieji reikalavimai“ (Žin., 2001, Nr. 110-4008);

7.4.5. HN 28:2001 „Natūralus mineralinis vanduo, šaltinio vanduo ir mineralizuotas geriamasis vanduo. Kokybės reikalavimai ir programinė priežiūra“ (Žin., 2002, Nr. 5-198);

7.4.6. HN 33:2001 „Akustinis triukšmas. Leidžiami lygiai gyvenamojoje ir darbo aplinkoje. Matavimo metodikos bendrieji reikalavimai“ (Žin., 2002, Nr. 8-301, Nr. 59-2401);

7.4.7. HN 35:2002 „Gyvenamosios aplinkos orą teršiančių medžiagų koncentracijų ribinės vertės“ (Žin., 2002, Nr. 105-4726);

7.4.8. HN 48:2001 „Žmogaus vartojamo žalio vandens kokybės higieniniai reikalavimai“ (Žin., 2001, Nr. 104-3719);

7.4.9. HN 73:2001 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“ (Žin., 2002, Nr. 11-388);

7.5. Statybos normos (prilygintos statybos techniniams reglamentams):

7.5.1. RSN 139-92 „Pastatų ir statinių žaibosauga“;

7.5.2. RSN 156-94 „Statybinė klimatologija“ (Žin., 1994, Nr. 27-394, 2000, Nr. 96-423);

7.6. Kiti normatyviniai dokumentai:

7.6.1. Gręžinių vandeniui tiekti ir vandens šiluminei energijai naudoti projektavimo, įrengimo, konservavimo bei likvidavimo tvarka LAND 4-99 (Žin., 1999, Nr. 112-3263);

7.7. Standartai:

7.7.1. LST EN 1508:2000 „Vandentieka. Vandens laikymo sistemos ir jų dalys. Reikalavimai“.

7.7.2. LST 1426:1996 „Vandens savybės. Terminai ir apibrėžimai“;

7.7.3. LST EN 752-1: 2003. „Lauko nuotakynas. 1 dalis. Bendrosios nuostatos“.

7.8. Įsakymai:

7.8.1. Biocidų autorizacijos ir registracijos nuostatai, patvirtinti Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2002 m. liepos 8 d. įsakymu Nr. 358 (Žin., 2002, Nr. 79-3361, Nr. 102-4583);

7.8.2. Biocidų autorizacijos ir registracijos taisyklės, patvirtintos Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2002 m. rugpjūčio 14 d. įsakymu Nr. 421 (Žin., 2002, Nr. 87-3760).

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

8. Šiame skyriuje pateikiamos tik tos Reglamente vartojamos sąvokos, kurios neapibrėžtos Lietuvos Respublikos statybos įstatyme bei Reglamento nuorodų skyriaus 7.3.1–7.3.11 punktuose įvardintuose statybos techniniuose reglamentuose. Kitos Reglamente vartojamos pagrindinės sąvokos pateikiamos suskirstant jas pagal sąvokų apibrėžimus vienijančias prasmines grupes.

9. Esminiai statinio (jo dalies) reikalavimai:

konstrukcijų kritinė ribinė būklė [7.3.1] – įvairių konstrukcijų suirimas ar jam artima būklė.

9.1. Kritinei būklei taip pat priskiriama:

9.1.1. nepažeistos konstrukcijos ar bet kurios jos dalies laikančiųjų konstrukcijų griūtis;

9.1.2. griūtis dėl didelių deformacijų ar sėdimų;

9.1.3. konstrukcinės sistemos virtimas mechanizmu;

9.1.4. staigi konstrukcijos griūtis;

9.1.5. konstrukcijos ar bet kurios jos dalies, įskaitant atramas ir pamatus, stabilumo netekimas;

9.2. konstrukcijų eksploatacinė (naudojimo) ribinė būklė [7.3.1] – konstrukcijos būklė, kai dėl specifinių kriterijų tolesnė konstrukcijų eksploatacija (naudojimas) ar funkcionavimas yra neįmanomas. Ši būklė tai:

• neleistinos deformacijos ar poslinkiai, kurie trukdo normaliai statinio eksploatacijai (naudojimui) arba sukelia apdailos ar nelaikančiųjų elementų pažeidimus;

• neleistinos vibracijos, kurios sukelia diskomfortą žmonėms arba pavojų statiniams ar juose esantiems įrenginiams arba riboja jų funkcionalumą;

• neleistinas supleišėjimas.

10. Vandens ėmimas, vandens ruošimas:

10.1. **dirbtinės infiltracijos statiniai** – statinių ir įrenginių kompleksas požeminio vandens ištekliams papildyti infiltracijos būdu;

10.2. **horizontalioji vandens ėmykla** – požeminio vandens ėmykla, kurios vandens paėmimo dalis (drena) yra horizontali;

10.3. **gręžinys** – gręžimo būdu įrengtas požeminis įrenginys, į kurį vanduo priteka per gręžinio sieneles (filtrą ar atvirą gręžskylę);

10.4. **gręžtinis šulinys** – vertikalus gręžimo būdu įrengtas šulinys požeminiam vandeniui paimti;

10.5. **gręžinio likvidavimas** – darbas, kurį atlikus gręžinys likviduojamas, užtikrinant požeminių vandens išteklių apsaugą nuo taršos;

10.6. **gėlas požeminis vanduo** – Žemės plutos tuštumas užpildęs vanduo, kurį galima paimti ir kuriame ištirpusių druskų kiekis mažesnis nei 1 g/l;

10.7. **krantinis vandens imtuvas –** upės pakrantėje pastatytas vandens paėmimo statinys;

10.8. **mažai laidus vandeniui sluoksnis** – virš vandeningo sluoksnio arba po juo slūgsantis sluoksnis, kurio vandeningų uolienų filtracijos koeficientas $K \leq 10^{-2} – 10^{-3}$ m^3/d;

10.9. **paviršinis vanduo** – žemės paviršiumi tekantis arba žemės paviršiuje stovintis vanduo;

10.10. **požeminis vanduo** – žemiau žemės paviršiaus (žemės gelmėse) esantis natūraliai susikaupęs ar dirbtinai infiltruotas vanduo, kurį galima paimti;

10.11. **spindulinė vandens ėmykla** – vandens ėmykla požeminiam vandeniui paimti, susidedanti iš didelio skersmens šulinių (šachtų), kurių apatinėje dalyje spindulio kryptimi įrengiami horizontalūs filtriniai vamzdžiai;

10.12. **šachtinis šulinys** – vertikalus 1,0–3,0 m skersmens kastinis arba gręžtinis šulinys gruntiniam vandeniui paimti;

10.13. **vandeningas sluoksnis** – požeminį vandenį talpinantis sluoksnis;

10.14. **vandenspara** – vandeniui nelaidus sluoksnis, slūgsantis virš vandeningo sluoksnio arba po juo, kai jį sudarančių uolienų filtracijos koeficientas $K \leq 10^{-4} m^3/d$;

10.15. **vandenvietė** – žemės paviršiaus teritorija, užimanti požeminio vandens telkinio dalį, kurioje sutelkti požeminio vandens kaptažo ir kiti inžineriniai statiniai, pakėlimo ir perdavimo vartotojui statiniai ir įrenginiai, kuriais išgaunamas vanduo tiekiamas į vandentiekio sistemą;

10.16. **vaginė vandens ėmykla** – vandens ėmykla, kurios vandens ėmimo angos įrengtos upės vagoje, o vandens surinkimo šulinys su siurbline pastatytas upės krante;

10.17. **vandens ėmykla** – statinys vandeniui paimti iš paviršinių ir požeminių vandens šaltinių;

10.18. **vandentakis** – vamzdynas, jungiantis vandens ėmyklą, ruošyklą, talpyklą ir vandentiekio tinklą;

10.19. **versmė** – iš žemės ištekantis požeminis vanduo;

10.20. **versmių vandens ėmykla** – vandens ėmykla versmių (kylančiųjų ir krintančiųjų) vandeniui paimti;

10.21. **aeratorius** – vandens apdorojimo įrenginys, kuriuo ištirpinamas deguonis ir/arba pašalinamos lakiosios priemaišos;

10.22. **aeruotas vanduo** – požeminis vanduo, kuriame ištirpinta deguonies;

10.23. **dribsniklis (flokuliantas)** – stambių, lengvai atskiriamų nuo skysčio drumzlių susidarymas jungiantis smulkioms; joms jungtis paprastai padeda mechaninės, cheminės arba biologinės priemonės;

10.24. **filtro darbo ciklas** – viena filtravimo užpildo darbo ir jo plovimo trukmė;

10.25. **geležies šalinimas** – geležies koncentracijos vandenyje sumažinimas iki reikšmės, ne didesnės už nustatytą geriamojo vandens kokybės reglamentavimo dokumentuose;

10.26. **greitasis filtras** – vandens ruošimo filtras su filtruojančiosios medžiagos užpildu, kuriame vandens filtravimosi greitis 2-15 m/h;

10.27. **kenksmingumo pašalinimas** – kenksmingų priemaišų ir bakterijų pašalinimas iš vandens;

10.28. **krekiklis (koaguliantas)** – reagentas, naudojamas skendos arba emulsijos pastovumui pažeisti;

10.29. **kontaktinis nusodintuvas** – įrenginys, kuriame vanduo skaidrėja kontaktinės koaguliacijos principu;

10.30. **košimas** – skendinčių medžiagų ir stambesnių koloidinių priemaišų šalinimas iš vandens, košiant jį pro filtruojantįjį sluoksnį;

10.31. **lėtasis filtras** – vandens ruošimo filtras su filtruojančiosios medžiagos užpildu, kuriame vandens filtravimosi greitis iki 0,5 m/h;

10.32. **nusodintuvas** – rezervuaras skendinčioms medžiagoms nusėsti. Dažnai jame įrengiami grandikliai nuosėdoms stumti rezervuaro dugnu į šalinimo vietą;

10.33. **plovimo vanduo** – filtrų užpildams plauti naudotas vanduo;

10.34. **prefiltras** – įrenginys vandeniui skaidrinti per užpildo sluoksnį, kai jo drumstumas ne didesnis kaip 250 mg/l, prieš tiekiant jį į lėtuosius filtrus;

10.35. **reakcijos kameros** – įrenginiai, kuriais koaguliuotame vandenyje sudaromi dribsniai;

10.36. **technologiniai parametrai** – būdingieji technologijos veiksniai, kurių reikšmės lemia vandens ruošimo įrenginių dydį ir eksploatavimo tvarką;

10.37. **geriamasis vandentiekis** – vandentiekis, tiekiantis rūpinamoje teritorijoje esantiems vartotojams geriamąjį vandenį;

10.38. **vandens gėlinimas** – ištirpusių druskų šalinimas iš vandens, kad jis tiktų gerti arba kam nors gaminti ar aušinti;

10.39. **vandens minkštinimas** – kalcio ir magnio jonų šalinimas iš vandens;

10.40. **vandens spalvotumo panaikinimas** – koloidinių ir skendinčių medžiagų pašalinimas iš vandens;

10.41. **vandens skaidrinimas** – vandenyje skendinčių medžiagų kiekio ir drumzlinumo mažinimas;

10.42. **vandens ruošykla** – įrenginių kompleksas, skirtas paruošti žalią vandenį iki geriamojo vandens kokybę reglamentuojančiuose dokumentuose nurodytų reikalavimų;

10.43. **vandens stabilizavimas** – medžiagų, sukeliančių vamzdžių koroziją ir vamzdžių sienelių pasidengimą kalcio karbonatu, šalinimas iš vandens;

11. **technologiniai tyrinėjimai** – natūralaus požeminio vandens apdorojimo, siekiančio pašalinti nepageidaujamas priemaišas vandenyje, būdų veiksmingumo tikrinimas, naudojant tam tikrą įrangą ir metodiką, kurio metu nustatomi seminiai technologiniai šalinimo įrenginių parametrai;

IV SKYRIUS. ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

12. Statybos techniniame reglamente vartojami tokie žymenys ir sutrumpinimai:
12.1. $Al_2(SO_4)_3$ – aliuminio sulfatas;
12.2. Ca^{2+} – dvivalentės formos kalcio jonas;
12.3. CaO – negesintos kalkės;
12.4. CO_2 – anglies dioksidas;
12.5. CrO_4^{2-} - chromo oksido jonas;
12.6. Fe^{2+} – dvivalentės formos geležies jonas;
12.7. Fe^{3+} – trivalentės formos geležies jonas;
12.8. $FeCl_3$ – geležies chloridas;
12.9. $FeSO_4$ – geležies sulfatas;
12.10. $Fe_2(SO_4)_3$ – trivalentės geležies sulfatas;
12.11. $NaAlO_2$ – natrio aliuminatas;
12.12. Mn^{2+} – dvivalentės formos mangano jonas;
12.13. PO_4^{3-} – fosforo oksido jonas;
12.14. P_2O_5 – fosforo oksidas;
12.15. SiO_2 – aktyvioji silicio rūgštis;
12.16. SO_4^{2-} – sieros oksido jonas;
12.17. Zn^{2+} – dvivalentės formos cinko jonas;
12.18. D_k – krekiklio kiekis (sauso), mg/*l*;
12.19. d – vamzdžio skersmuo, mm;
12.20. E_k – ekvivalentinė koagulianto masė, mg/mg-ekv.;
12.21. W_a – vandens įtekėjimo vienos sekcijos angų plotas, m^2;
12.22. $1,25$ – koeficientas, įvertinantis angų užsikišimą;
12.23. $Q_{h.\,sk}$ – vienos sekcijos skaičiuojamasis debitas, m^3/s;
12.24. $k_{įt}$ – koeficientas, įvertinantis ploto sumažėjimą tarp grotų ir sietų vielų;
12.25. a – grotų storis, cm;
12.26. c – grotų tarpų plotis, cm;
12.27. P_f – filtro poringumas, m;
12.28. S – vandens spalvingumo laipsnis;
12.29. e_k – ekvivalentinė krekiklio masė (sauso), mg/mg-ekv;
12.30. $D_š$ – šarminimo dribsniklių kiekis, mg/*l*
12.31. $Š_{min}$ – minimalus vandens šarmingumas, mg-ekv/*l*;
12.32. d_k – reakcijos kameros skersmuo, m;
12.33. ζ – hidraulinio pasipriešinimo koeficientas;
12.34. g – laisvo kritimo pagreitis, m/s^2;
12.35. $Q_{h\,sk}$ – paros minimalus skaičiuojamasis debitas, m^3/s;
12.36. v_{sk} – didėjančios tėkmės skaičiuojamasis greitis, m/s;
12.37. N – veikiančių nusodintuvų kiekis;
12.38. k_{ts} – nusodintuvų talpos išnaudojimo koeficientas;
12.39. D_k – bevandenės krekiklio substancijos kiekis, g/m^3;
12.40. K_k – koeficientas;
12.41. S – skaidrinamo vandens spalvingumas, laipsniais;
12.42. C – netirpių priemaišų, patenkančių į vandenį su kitais reagentais, koncentracija, g/m^3;

12.43. k – nusodintuvų talpos išnaudojimo koeficientas;

12.44. $H_{s.z.}$ – nusodinimo zonos vidutinis aukštis, m;

12.45. $F_{s.z}$ – skaidrinimo zonos plotas, m^2;

12.46. K_{pas} – vandens paskirstymo koeficientas;

12.47. v_{sk} – skaičiuojamasis horizontalus vandens tekėjimo greitis nusodintuvo pradžioje, mm/s;

12.48. v – įtekančio į skaidrinimo zoną srauto greitis, mm/s;

12.49. $F_{n.a}$ – nuosėdų atskyrimo zonos plotas, m^2;

12.50. K_p – perforacijos koeficientas;

12.51. t_{st} – filtrų darbo trukmė per parą, h;

12.52. $v_{įt}$ – vandens įtekėjimo į angas greitis, m/s;

12.53. v_f – skaičiuojamasis vandens filtravimo greitis, m/s;

12.54. v_l – filtravimo greitis, filtrams dirbant forsuotu režimu, m/s;

12.55. v – vandens tekėjimo greitis, m/s;

12.56. v_k – greitis kolektoriaus pradžioje, m/s;

12.57. v_a – vidutinis greitis ties įtekėjimu į atšaką, m/s;

12.58. u_0 – nuosėdų sėdimo greitis, mm/s;

12.59. n_{pl} – vieno filtro plovimų skaičius per parą, filtrams dirbant normaliu režimu;

12.60. q_{pl} – vienam plovimui reikalingas vandens kiekis, l/s m^2;

12.61. t_1 – filtro prastova plaunant, h;

12.62. W_0 – vandens kiekis m^3, susidarantis filtro prastovos metu vienu kartu plaunamuose filtruose;

12.63. $\sum A_f$ – bendras filtrų, kuriuose vyksta vandens kaupimas, plotas m^2;

12.64. Q – vandens ruošimo stoties našumas, m^3/d;

12.65. H – vandens lygio skirtumas įtekėjimo kamerose virš lygio kontaktiniuose skaidrintuvuose, m;

12.66. h_3 – leistini slėgio nuostoliai užpildo sluoksnyje, m;

12.67. h_c – slėgio nuostoliai vandeniui tekant nuo įtekėjimo kameros iki nusodintuvo užpildo, m;

12.68. A_{sk} – bendras kontaktinių skaidrintuvų plotas, m^2;

12.69. t_4 – pirmo filtrato išleidimo trukmė, min.;

12.70. J – vandens prisotinimo kalcio karbonatu indeksas;

12.71. pH_o – tiriamojo vandens *pH*, nustatytas laboratorijoje;

12.72. pH_s – apskaičiuotasis tiriamojo vandens *pH*, kuriam esant susidaro anglies junginių pusiausvyra (kai vanduo prisotintas kalcio karbonato), žinant kalcio kiekį vandenyje, vandens šarmingumą ir temperatūrą;

12.73. D_k – koagulianto kiekis (sauso), mg/*l*;

12.74. E_k – ekvivalentinė koagulianto masė, mg/mg-ekv.;

12.75. $Dt=t_1 - t_2$ – vandens temperatūros pokytis laipsniais nustatomas kaip skirtumas tarp vandens, atitekančio į aušintuvą, t_1 ir atvėsinto vandens t_2 temperatūrų;

12.76. Q_{apyt} – apytakinio vandens debitas, m^3/h;

12.77. $Q_{išg}$ – vandens nuostoliai išgaravimui, m^3/h;

12.78. $k_{išg}$ – koeficientas, įvertinantis šilumos atidavimą dėl išgaravimo dalį bendrame šilumos atidavimo dydyje;

12.79. k_d – druskų, nesudarančių nuosėdų, koncentravimo koeficientas;

12.80. $\check{S}$ – papildomo vandens šarmingumas, mg/ekv-*l*;

12.81. $\check{S}_{pap}$ – papildomas vandens šarmingumas, mg/ekv.-l;

12.82. Na_2SO_3 – natrio sulfidas, mg/l;

12.83. C – vandenyje ištirpusio deguonies (ID) koncentracija, mg/l;

12.84. C^*_∞ – ID koncentracija vandenyje, laikui artėjant į begalybę, mg/l;

12.85. C_0 – ID koncentracija bandymo pradžioje, mg/l;

12.86. $k_l a$ – deguonies pernašos tūrinis koeficientas, l/s;

12.87. t – laikas, s;

12.88. M_{oro} – deguonies koncentracija sausame ore (20 °C ir 101,325 kPa), 0,27865 kg O_2/m^3;

12.89. V_{oro} – į bandomąją aeracijos sistemą patiekto suslėgto oro tūris (20 °C ir 101,325 kPa), m^3/h.

V SKYRIUS. VANDENS PAĖMIMO ŠALTINIAI (POŽEMINIAI IR PAVIRŠINIAI)

13. Vandens paėmimo šaltiniais gali būti paviršiniai (upės, kanalai, ežerai, tvenkiniai, vandens saugyklos), požeminiai (vandeningųjų sluoksnių vanduo, šaltinių vanduo) vandens telkiniai ir atmosferos krituliai bei jūros vanduo.

14. Vandens šaltinis tinkamas vandentiekai: kai jo vanduo atitinka nustatytus reikalavimus arba iš jo galima paruošti pageidaujamos kokybės vandenį; kai telkinio pajėgumas pakankamas ir vandens ėmimas nepakenkia susiklosčiusiai ekologinei sistemai; kai vandenį galima imti be pertrūkių.

15. Įvertinant vandens paėmimo šaltinių panaudojimą vandentiekio tikslams, reikia atsižvelgti į:

- požeminio vandens atsargas ir maitinimo sąlygas, šių sąlygų pasikeitimus, pakitus gamtinėms sąlygoms, įrengus vandens saugyklas ar drenažą, dirbtinį vandens paėmimą ir kt.
- požeminio vandens kokybę ir temperatūrą;
- požeminio vandens atsargų dirbtinio papildymo galimybę;
- aplinkos apsaugos institucijų reikalavimus vandens šaltinių naudojimui ir apsaugai;
- valstybinės visuomenės sveikatos priežiūros institucijų reikalavimus;
- paviršinio vandens paėmimo šaltinio našumą;
- vandens kokybei keliamus reikalavimus, atsižvelgiant į vartotojų poreikius;
- vandens paėmimo šaltinio kokybę, nurodant vandens užterštumą ir vandens kokybės pasikeitimą, jei į vandens šaltinį patektų paviršiniai užteršti vandenys;
- nešmenų ir šiukšlių kiekį, jo susidarymo režimą, dugninių nešmenų judėjimą, krantų pastovumą;
- vandens paėmimo šaltinio rudens-žiemos hidrologinį režimą ir užšalimo galimybę;
- kiekvieno mėnesio vandens temperatūrą ir fitoplanktono susidarymą skirtingame gylyje;
- vandens paėmimo šaltinio pavasario potvynių hidrologines charakteristikas.

16. Paviršinio vandens paėmimo vieta turi būti parenkama tokia, kad būtų galima imti kuo švaresnį vandenį, apsaugoti vandens ruošimo įrenginius, kad į juos nepatektų nešmenų, šiukšlių, ledų, mikroorganizmų ir kt., įrengti kuo paprastesnes ir ekonomiškesnes vandens ėmyklas, nepertraukiamai imti reikalingą vandens kiekį.

17. Geriamajam vandentiekiui skirtas vanduo imamas iš natūralių požeminių vandens telkinių, atitinkančių geriamam vandeniui keliamus kokybės reikalavimus [7.4.2]. Jei trūksta eksploatacinių natūralių požeminio vandens išteklių, jie turi būti papildyti, naudojant dirbtinės infiltracijos priemones.

18. Gėlas požeminis vanduo gali būti gruntinis (viršutinio vandeningojo sluoksnio) ir gelminis (tarpsluoksninis). Gruntinio vandens ėmimui naudojami kastiniai ir gręžtiniai šuliniai, surinkimo drenos, versmių rinktuvai ir kt. Gelminiam požeminiam vandeniui imti naudojami gręžtiniai šuliniai. Mineralinio vandens paėmimui dažniausiai naudojami gręžtiniai šuliniai.

VI SKYRIUS. VANDENS ĖMYKLOS IR VANDENS RUOŠYKLOS. ESMINIAI REIKALAVIMAI

I SKIRSNIS. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

19. Vandens ėmimo ir vandens ruošimo sistemos turi būti suprojektuotos ir sumontuotos iš tokių statybos produktų [7.2.2], kurių savybės per ekonomiškai pagrįstą pastato naudojimo trukmę [7.2.2] užtikrintų esminius vandens ėmyklų, kaip inžinerinių statinių (inžinerinių tinklų), reikalavimus [7.2.2.].

20. Esminiai vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų reikalavimai ir jų ryšys su viso pastato esminiais reikalavimais nustatyti Reglamento šio skyriaus II-XXXXVII skirsniuose.

II SKIRSNIS. MECHANINIS ATSPARUMAS IR PASTOVUMAS [7.3.1]

21. Vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų mechaninio atsparumo ir pastovumo esmė yra ta, kad vandens ėmyklą veikiančios apkrovos nesukeltų šių pasekmių:

21.1. vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos suirimo (griūties);

21.2. didesnių už leistinas vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų deformacijų;

21.3. žalos arti vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos (viršuje, greta) esamiems pastatams (ar jų dalims) bei inžineriniams statiniams (ar jų dalims);

21.4. žalos, kurios pasekmės yra neadekvačios vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos suirimui (griūčiai) (šalia jo esamų pastatų ar jų dalių, inžinerinių statinių ar jų dalių deformacijos ar griūtys).

22. Vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos mechaninį atsparumą ir pastovumą sąlygoja jos konstrukcijos ribinės būklės.

23. Vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos, kaip konstrukcijos, mechaninis atsparumas ir pastovumas statinio projekte užtikrinamas, taikant įvairius projektavimo metodus, atsižvelgiant į visus su šiuo esminiu reikalavimu susijusius parametrus, tarp jų statybos produktų, iš kurių ji sumontuota, savybes, Reglamento ir kitų normatyvinių statybos techninių dokumentų nustatytus reikalavimus, statišką (kaip konstrukcijos) pastovumą statybos metu ir esant normalioms naudojimo sąlygoms.

24. Projektuojant vandens ėmyklą ir vandens ruošyklą (atliekant statinius skaičiavimus) turi būti įvertinti:

24.1. nuolatiniai poveikiai: gravitacijos (vandentakių ir jame esančio vandens svoris), grunto, vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų statybinių konstrukcijų bei elementų apkrovos, atmosferos slėgis, hidrostatinis gruntinio vandens slėgis į vamzdžio išorę ir galimos deformacijos statybos metu skaičiuotinam didžiausiam darbo slėgiui;

24.2. laikinieji poveikiai (statybos bei užbaigtos vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos išbandymo metu atsiradusios papildomos apkrovos).

25. Atliekant vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų poveikių, nurodytų Reglamento 27 punkte, statinius skaičiavimus, reikšmės turi būti sumuojamos arba sudaromi tokie jų deriniai, kurie sudaro didžiausią pavojų vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos mechaniniam atsparumui ir pastovumui.

26. Vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos, kaip inžinerinio statinio (inžinerinių tinklų), esminių reikalavimų praktinė išraiška nurodoma vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos projekto A kategorijos techninėse specifikacijose, vadovaujantis šiomis nuostatomis:

26.1. vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos naudojimo reikalavimai turi būti tokie, kad nesusidarytų vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos, kaip statinio, ribinė būklė. Be reikalavimų, nustatytų Reglamente, turi būti atsižvelgta į papildomus naudojimo reikalavimus, nurodytus statytojo (užsakovo) projektavimo užduotyje, bei naudojimo reikalavimus, nustatytus normatyviniuose statinio saugos ir paskirties dokumentuose;

26.2. vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos, kaip statinio dalies (konstrukcijos), nuovargis gali būti apskaičiuojamas, atsižvelgiant į skirtingą jo dalių ilgaamžiškumą ar apkrovos pasikartojimo dažnumą;

26.3. nustatant poveikių ir statybos produktų savybių reikšmes, gali būti taikomi nustatyti [7.3.10] daliniai saugos koeficientai.

27. Vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos mechaninis atsparumas gali būti nustatomas ir paprastesniais būdais:

27.1. atliekant patikslinamuosius supaprastintus skaičiavimus, įvertinus kritinę ir (arba) naudojimo ribinę būklę;

27.2. atliekant patikslinamuosius supaprastintus skaičiavimus, įvertinus tik naudojimo ribinę būklę, kai tiksliai įvertinti kritinę būklę nereikalaujama;

27.3. neatliekant patikrinamųjų skaičiavimų ir vadovaujantis statybos taisyklėmis ar kitais savanoriško taikymo dokumentais, nustatančiais vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos projektavimo būdus ir metodus;

27.4. neatliekant techniškai nesudėtingos (kaip inžinerinio statinio) vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos savybių patikrinamųjų skaičiavimų, vadovaujantis bendrąja patirtimi (metodikomis, technine literatūra, mokslo darbais, lentelėmis ir pan.).

28. Statybos produktų, iš kurių įrengtos vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos (vamzdžių, armatūros ir kt.) reikalavimai nustatomi statinio projekto techninėse specifikacijose, vadovaujantis B kategorijos techninėmis specifikacijomis – standartais ir techniniais liudijimais.

29. Statybos produktų rodikliai yra sąlygojami jų naudojimo savybių, reikalingų konkrečiai vandens ėmyklai ir vandens ruošyklai, ir nurodytų statinio projekte. Jame taip pat turi būti nurodomi skaičiavimo, matavimo ir bandymo metodai kartu su atitikties kriterijais.

30. Vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos statybos produktams, pagamintiems iš plieno, ketaus, plastmasės ir kt. medžiagų B kategorijos techninėse specifikacijose turi būti pateikti:

30.1. matmenų nuokrypiai;

30.2. patvarumas vidinio slėgio atžvilgiu;

30.3. patvarumas išorinio slėgio atžvilgiu;

30.4. patvarumas išorinio lenkimo atžvilgiu;

30.5. patvarumas sutrupėjimo atveju;

30.6. ilgaamžiškumas (ne trumpesnis nei 50 metų), atsižvelgiant į aukščiau nurodytas savybes bei grunte esamų ar į jį įvairiais būdais pernešamų medžiagų veikimą.

31. Vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos projekto sprendiniai bei reikalavimai, nurodyti projekto techninėse specifikacijose, turi atitikti šiuos reikalavimus:

31.1. vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos statybos produktai turi būti parinkti iš tokių medžiagų ir suprojektuota taip, kad būtų pakankamai atsparūs statybos ir naudojimo metu galimiems išoriniams ir vidiniams mechaniniams, cheminiams bei mikrobiologiniams procesams, tarp jų išoriniams, atsirandantiems dėl grunto bei gruntinio vandens savybių, ir vidiniams – dėl tiekiamo vandens savybių, su sąlyga, kad nebūtų pakeista tiekiamo vandens kokybė;

31.2. turi būti sumažinta gretimų (prie vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos) pastatų (ar jų dalių) ar inžinerinių statinių (ar jų dalių) pažeidimo arba kitokio apgadinimo dėl vandens ėmyklas ir vandens ruošyklas veikiančio šalčio, garų kondensavimosi arba dėl vandens nutekėjimo rizikos;

31.3. jei vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos statybos produktai netenkina 31.1 ir 31.2 punktuose nurodytų reikalavimų, turi būti numatytos papildomos techninės priemonės šiems reikalavimams pasiekti: vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų įrenginių dalių padengimas apsauginėmis dangomis, izoliacijomis, dažais ir pan., apsaugančiais nuo korodavimo, biologinės plėvelės susidarymo, drėgmės kondensavimosi, taip pat priemonės, apsaugančios nuo klaidžiojančių elektros srovių (katodinė apsauga);

31.4. turi būti įrengti kompensatoriai ašiniams persislinkiams kompensuoti:

31.4.1. ant vamzdžių, kurių jungtys nekompensuoja persislinkių, sukeliamų vandens, grunto, temperatūros pasikeitimų;

31.4.2. ant plieninių vamzdžių, įrengiamų gręžiniuose, klojamų kanaluose ar ant atramų;

31.4.3. ant vamzdžių, paklotų grunte, kuris gali nusėsti;

31.5. Atstumai tarp kompensatorių ir nejudamų atramų apskaičiuojami priklausomai nuo jų konstrukcijos. Jei vandentakis klojamas žemėje iš plieninių vamzdžių su suvirinimo jungtimis, kompensatoriai įrengiami iš ketaus flanšinės armatūros matavimo vietose. Tuo atveju, kai flanšinė armatūra iš ketaus apsaugota nuo ašinių įtempių (kietai įtvirtinus plieninius vamzdžius šulinio sienose, įrengiant specialius arba apslegiant vamzdžius sutankintu gruntu), leidžiama kompensatorių neįrengti. Apslegiant vamzdžius gruntu prieš flanšinę armatūrą iš ketaus turi būti naudojamos paslankios jungtys (pailginta mova, mufta ir pan.).

31.6. Turi būti įrengiamos atramos vamzdžių horizontalių ir vertikalių posūkių vietose (kai atsiradusių įražų negali priimti vamzdžių jungtys; kai vandentakis klojamas iš plieninių vamzdžių (juos suvirinant) atramos turi būti įrengiamos, jei vertikalaus posūkio kampas yra 30^o ir didesnis. Jei vamzdžiai sujungiami movomis, esant 1,0 Mpa slėgiui ir posūkio kampui, mažesniam kaip 10^o, leidžiama atramų neįrengti.

32. Turi būti numatyta įranga hidrauliniams smūgiams išvengti (sumažinti).

33. Statinio projekto techninėse specifikacijose turi būti nurodoma užbaigto montuoti vandentiekio išbandymo būdas, bandymo metu naudojamas slėgis ir kiti bandymo parametrai (priklausomai nuo bandymo būdo).

34. Vandens rezervuarai ir vamzdynai turi atlaikyti skaičiuojamąjį vidinį ir išorinį slėgį. Stipris tikrinamas hidrauliniu bandymu.

35. Vandens ruošyklų statiniai turi būti apsaugoti nuo užtvindymo esant 3 % tikimybės aukščiausiajam vandens lygiui artimiausiame paviršinio vandens telkinyje.

36. Atvirųjų rezervuarų dugnas ir sienos bandomi atskirai. Jei sienas numatoma užversti gruntu, vidinio slėgio stipris bandomas neužvertus ir pripildžius talpyklą vandens iki projektinio lygio; išorinio slėgio stipris bandomas užvertus gruntu iki projektinio aukščio ir išleidus vandenį.

III SKIRSNIS. GAISRINĖ SAUGA [7.3.2]

37. Vandens ėmyklai ir vandens ruošyklai, kaip statinio daliai (inžinerinei sistemai), taikomi šie gaisrinės saugos reikalavimai:

37.1. antžeminio priešgaisrinio vandentiekio arba bet kurios kitos paskirties vandentiekio, kuris be pagrindinės paskirties taip pat skirtas gaisrui gesinti, statybos produktai turi būti nedegūs arba kitaip apsaugoti nuo užsidegimo;

37.2. bet kurios paskirties vandentakis, kuris klojamas virš Asg, Bsg, Csg kategorijos grindų (pavojingumo gaisrui atžvilgiu) [7.3.9], turi būti iš nedegių medžiagų arba kitaip apsaugotas nuo užsidegimo.

IV SKIRSNIS. HIGIENA, SVEIKATA, APLINKOS APSAUGA [7.3.3]

38. Šis esminis reikalavimas išreiškiamas žemiau išvardytais parametrais ir jų reikšmėmis:

38.1. vandens tinkamumas gerti [7.2.4] – nustatomas pagal Lietuvos higienos normą HN 24:2003 [7.4.2];

38.2. tiekiamo žalio vandens iki jo filtravimo ir dezinfekcijos leidžiamus mikrobinius, cheminius bei vandens juslinius rodiklius reglamentuoja Lietuvos higienos norma [7.4.8].

38.3. tiekiamas žalias vanduo, kuris buvo ruošiamas (aeruojamas, koaguliuojamas, filtruojamas) būtinai turi būti dezinfekuojamas.

39. Vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų vandentakiai ir kita įranga, kuri liečiasi su vandeniu, turi būti pagaminta iš tokių medžiagų, kad į vandenį negalėtų išsiskirti sveikatai kenksmingos medžiagos ir kad nebūtų sudarytos sąlygos mikroorganizmų augimui vandentakyje bei nebūtų suteikta vandeniui joks kvapas ir skonis.

40. Statinio projekte turi būti pateikti tokie vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų (bet kurios paskirties) projektiniai sprendiniai ir jo, kaip statinio dalies, A kategorijos techninėse specifikacijose nustatyti žemiau išvardyti paskirties ir naudojimo savybių reikalavimai, kurie neleistų:

40.1. **sąveikos su nuotekomis** – įrengiant vandenvietę nustatytais horizontaliniais ir vertikaliniais atstumais nuo nuotekų šalintuvų, įrengiant vandenvietės sanitarines apsaugos bei apribojimo juostas [7.4.1];

40.2. **sąveikos su išoriniais skystais ir kitokiais teršalais** – įrengiant vandens ėmyklą ir vandens ruošyklą nustatytais horizontaliniais ir vertikaliniais atstumais nuo inžinerinių technologinių tinklų tiekiančių kurą, cheminius ir kitus skysčius, taip pat naudojant statybos

produktus, kurie turi atitinkamas hidroizoliacines savybes bei vengiant kloti vandentakį patalpose ar statybinėse konstrukcijose (kanaluose, nišose, šachtose ir pan.), kur galima tokia tarša;

40.3. **taršos mineraliniais ar organiniais teršalais**, išsiskiriančiais vamzdynų ir kitos įrangos viduje ar išorėje iš komponentų, sąveikaujančių su vandeniu, naudojant:

40.3.1. statybos produktus, pagamintus iš tokių medžiagų, kurių savybės nesudaro sąlygų teršalų migracijai iš vamzdžių ir kitos įrangos į jų vidų ir atvirkščiai bei sandarias vamzdžių ir kitos įrangos jungtis;

40.3.2. statybos produktus, pagamintus iš ilgaamžių medžiagų (išvengiant senėjimo) ir kurios taip pat turi antikorozinės bei antierozines savybes;

40.4. **mikrobiologinio užterštumo** – draudžiant eksploatuoti vandens šaltinius, įrengti vandenvietes bei vandentakius arti sąvartynų, asenizacijos laukų, filtracijos laukų, drėkinimo nuotekomis laukų, kapinių, gyvulių laidojimo vietų, pramonės ir žemės ūkio gamybos įmonių teritorijos, naudojant chemines medžiagas vandenruošos technologijoje (mažinant organinių medžiagų kiekį vandenyje); naudojant vamzdžius ir kitą įrangą, pagamintą iš medžiagų, kurios yra atsparios sąveikaujančių su vandeniu mikroorganizmų dauginimuisi ant šių medžiagų paviršių, užsandarinant geriamojo vandens rezervuaro dangčius, įrengiant geriamojo vandens rezervuare į jį patenkančio oro įtaisus [7.4.1, 7.4.2].

41. Kad būtų įvykdyti A kategorijos techninių specifikacijų reikalavimai, projektiniuose sprendiniuose turi būti naudojami žemiau išvardyti statybos produktai, kurių B kategorijos techninėse specifikacijose nustatyti šie rodikliai:

41.1. vamzdžiams, armatūrai, jungtims – atsparumas korozijai, dilimui, pralaidumas;

41.2. visoms su vandeniu sąveikaujančioms medžiagoms – atsparumas teršalų migracijai ir mikroorganizmų dauginimuisi (priklausomai nuo statybos produktų geometrinės formos);

41.3. visoms su vandeniu sąveikaujančioms medžiagoms – atsparumas korozijai, dilimui;

41.4. rezervuarams, cisternoms, vamzdžiams, armatūrai ir jungtims – geometrinė forma, sandarumas.

42. Vandens ėmyklų ir vandens ruošyklų įrenginiai, paviršiai, kurie tiesiogiai kontaktuoja su žaliu ar jau geriamosios kokybės vandeniu, turi būti sertifikuoti Lietuvoje ir turėti ne maisto prekės higieninį pažymėjimą.

43. Žaliame vandenyje, kuris vartojamas gėrimui ir maisto gamybai bei buitinėms reikmėms, neturi būti ligas sukeliančių (patogeninių) mikroorganizmų ir parazitų. Šis reikalavimas laikomas įvykdytu, jeigu 100 ml žalio vandens ėminyje nerandama žarninių lazdelių (E. coli) arba atsparių šilumai kolifornių bakterijų [7.4.8].

V SKIRSNIS. SAUGUS NAUDOJIMAS [7.3.4]

44. Taikant statinio esminį reikalavimą saugus naudojimas vandens ėmyklai ir vandens ruošyklai, šis reikalavimas išreiškiamas tokiomis nuostatomis:

44.1. siekiant apsaugoti statinį ir naudotojus nuo žaibo smūgio, vandens ėmyklose ir vandens ruošyklose turi būti įrengtos apsaugos nuo žaibo sistemos, apimančios tinkamus perėjimo įtaisus, nuvedimo laidininkus ir įžeminimą [7.5.1];

44.2. įrengimų, vamzdynų ir jų armatūros taisymo reikmėms ruošykloje turi būti įrengti kėlimo-transportavimo įtaisai, prievažos, angos sienose ir denginiuose;

44.3. vandens ruošykla turi būti suprojektuota ir pastatyta taip, kad prižiūrint ir eksploatuojant nesusidarytų nelaimingų atsitikimų galimybė dėl slydimo, kritimo, susidūrimo, nudegimo, elektros smūgio ir sprogimo;

44.4. prie įrenginių turi būti patogūs priėjimai; kai nėra ypatingų, pakanka 0,9 m pločio praėjimų ir 0,9 m pločio laiptų tarp aukštų, pasvirusių 45º kampu; laiptai į aptarnavimo aikštelės gali būti 0,7 m pločio ir pasvirę 60º kampu. Priėjimui prie pavienio įtaiso leidžiama naudoti pastoviai pritvirtinamas arba pernešamas kopėtėles. Kai reikia lipti aukščiau kaip 4 m, kopėčios turi būti aptvertos;

44.5. atviri vandens rezervuarai statinyje turi būti aptverti mažiausiai 0,75 m aukščio (skaičiuojant nuo grindų) tvorele; atvirojo rezervuaro bortas turi būti iškilęs virš grindų ne mažiau kaip 0,15 m.

VI SKIRSNIS. APSAUGA NUO TRIUKŠMO [7.3.5]

45. Vandens ėmyklos ir vandens ruošyklos skleidžiamas leidžiamo garso slėgio dydis turi neviršyti esamo garso slėgio dydžio aplinkoje, kurioje įrengta vandens ėmykla ar vandens ruošykla.

VII SKIRSNIS. ENERGIJOS TAUPYMAS IR ŠILUMOS IŠSAUGOJIMAS [7.3.6]

46. Taikant statinio esminį reikalavimą Energijos taupymas ir išsaugojimas vandens ėmyklai ir vandens ruošyklai, šis reikalavimas išreiškiamas šiomis nuostatomis:

46.1. vamzdynas turi būti klojamas tokiame gylyje, kad vamzdžio išorės sienelės apačia būtų 0,5 m giliau nei oro temperatūros 0 ºC prasiskverbimo į gruntą gylis. Šis gylis apskaičiuojamas atsižvelgiant į vietovės klimatines sąlygas, t. y. faktišką įšalimo gylį, nustatytą daugiamečiais stebėjimais šalčiausios žiemos su plona sniego danga, bei vandentiekio naudojimo patirtį, įvertinant galimą įšalimo gylio sumažėjimą dėl teritorijos charakteristikų pokyčių (sniego valymas, susisiekimo komunikacijų netradicinių dangų įrengimas ir pan.);

46.2. vamzdžiai, montuojami virš žemės ir naudojami esant oro neigiamoms temperatūroms, turi būti apsaugoti įrengiant šilumos izoliaciją;

46.3. gelžbetoninių vandens talpyklų dugnus reikia apsaugoti nuo peršalimo statant ir eksploatuojant;

46.4. gelžbetoninėse vandens talpyklose turi būti įrengiamos temperatūrinės siūlės;

46.5. jei vamzdynas montuojamas patalpose, kuriose oro temperatūra žemesnė nei + 2 ºC, taip pat patalpose, kuriose oro temperatūra trumpam gali nukristi iki 0 ºC ir žemiau, o taip pat patalpose, į kurias gali įsiskverbti išorės oras (įėjimai, vartai), statybos produktai turi būti su šilumos izoliacija;

46.6. grunte tiesiamos vamzdyno dalys turi būti paklotos žemiau įšalo gylio arba patikimai apšiltintos. Iš neužšąlančio gylio kylantieji vamzdžiai turi būti apšiltinti bent iki įšalo gylio. Kai kiti apsaugos nuo užšalimo būdai netinka (pvz., vamzdynas – nešildomoje pastogėje, ir pastatas gali būti visą žiemą nešildomas, o vamzdyną ištuštinti neparanku), vandentiekis gali būti šildomas, kontroliuojant šildymą termostatu.

VII SKYRIUS. POŽEMINIO VANDENS ĖMYKLOS. SAUGOS IR PASKIRTIES REIKALAVIMAI

VIII SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

47. Vandens ėmyklų tipas ir išdėstymas parenkamas atsižvelgiant į vietovės geologines, hidrogeologines sąlygas, į šaltinio našumą ir vandens kokybę.

48. Projektuojant naujas ar plečiant esamas vandens ėmyklas, reikia atsižvelgti į jų sąveiką su netoliese esančiomis vandens ėmyklomis ir jų poveikį aplinkai (paviršinis nuotėkis, augalai ir kt.).

49. Požeminio vandens ėmimui naudojami gręžtiniai ir kastiniai šuliniai, surinkimo drenos, kombinuotos vandens ėmyklos, spindulinės vandens ėmyklos, versmių vandens ėmyklos.

50. Požeminėms vandens ėmykloms (gręžiniams, šachtiniams šuliniams, surinkimo drenoms, kombinuotiems vandens ėmimo įrenginiams, spinduliniams vandens ėmimo įrenginiams, versmėms) būtina nustatyti sanitarines apsaugos juostas.

IX SKIRSNIS. GRĘŽINIAI.

51. Gręžiniai skirti imti gruntinį ir tarpsluoksninį požeminį vandenį.

52. Gręžinių projektuose turi būti nurodytas gręžimo būdas ir gręžinio konstrukcija, gręžinio gylis, vamzdžių kolonos skersmuo, vandens ėmimo dalies, vandens pakėlimo ir gręžinio žiočių tipas, o taip pat nurodyta jų išbandymo tvarka.

53. Gręžinyje būtina numatyti debito, vandens lygio gręžinyje matavimo prietaisus ir vandens ėminių paėmimo galimybę, remonto darbų atlikimą, gręžinių praplovimą, naudojant impulsinius, reagentinius ir kombinuotus regeneracijos metodus.

54. Eksploatacinės vamzdžių kolonos skersmuo priklauso nuo reikiamo išgauti vandens kiekio ir siurblių tipo, kurio techninės charakteristikos nurodomos siurblio techniniame dokumente.

55. Priklausomai nuo vietovės sąlygų ir gręžinio įrangos, gręžinių žiotys įrengiamos virš žemės specialioje patalpoje (siurblinėje) arba požeminėje kameroje.

56. Siurblinės arba požeminės kameros matmenys plane priimami pagal elektros variklio, elektros prietaisų ir kontrolinių matavimo prietaisų išdėstymą. Siurblinės arba požeminės kameros aukštis priimamas priklausomai nuo įrenginių matmenų, bet ne mažesnis kaip 2,4 m.

57. Viršutinė eksploatacinių vamzdžių kolonos dalis virš siurblinės ar požeminės kameros grindų turi būti iškilusi ne mažiau kaip 0,5 m.

58. Gręžinio žiotys hermetiškai sujungiamos su vandens kėlimo įrenginiais, kad į gręžinį nepatektų paviršinis vanduo ir teršalai.

59. Vandenvietėje esantys netinkami eksploatacijai gręžiniai likviduojami juos tamponuojant [7.6.1].

60. Filtro konstrukciją ir matmenis reikia parinkti atsižvelgiant į hidrogeologines sąlygas, vandeningojo sluoksnio našumą ir gręžinio eksploatacijos režimą.

61. Apsauginės vamzdžių kolonos skersmuo, gręžiant gręžinį smogiamuoju būdu, turi būti didesnis už išorinį filtro skersmenį ne mažiau kaip 50 mm, o apipilant filtrą skalda – ne mažiau kaip 100 mm.

Naudojant rotorinį gręžimo būdą, netvirtinant gręžinio sienelių vamzdžiais, gręžinio skersmuo turi būti didesnis už išorinį filtro skersmenį ne mažiau kaip 100 mm.

62. Filtro darbinės dalies ilgis parenkamas pagal vandeningojo sluoksnio storį ir reikalingą vandens kiekį.

63. Eksploatuojant kelis vandeningus sluoksnius, filtro darbines dalis reikia išdėstyti kiekviename sluoksnyje ir sujungti tarpusavyje sandariais vamzdžiais (kertant mažai laidžius vandeniui sluoksnius).

64. Viršutinė viršfiltrio dalis turi būti ne mažiau kaip 3 m aukščiau apsauginės kolonos antgalio, jei gręžinio gylis virš 30 m, ir ne mažiau kaip 5 m, jei gręžinio gylis daugiau kaip 50 m.

65. Nusodintuvo ilgį reikia priimti ne ilgesnį kaip 5 m, kai imamas tarpsluoksninis vanduo. Imant gruntinį vandenį, nusodintuvo ilgis priklauso nuo siurblio montavimo vietos.

66. Befiltres gręžinių konstrukcijas galima įrengti tada, kai vanduo imamas iš birių uolienų, kai virš jų glūdi tvirta uoliena ir nėra pavojaus, kad ji įgrius.

67. Įrengus gręžinius ir filtrus, būtina numatyti gręžinio dezinfekciją ir praplovimą, o naudojant rotorinį gręžimą su molio skiediniu – gręžinio praplovimą iki visiško molio dalelių išplovimo.

68. Atsarginių gręžinių skaičius priimamas pagal tai, kokios kategorijos vandentiekiui imamas vanduo, ir pagal veikiančių gręžinių skaičių.

X SKIRSNIS. ŠACHTINIAI ŠULINIAI

69. Šachtiniai šuliniai įrengiami pirmuose nuo žemės paviršiaus neslėginiuose vandeninguose sluoksniuose, esančiuose negiliai – iki 30 m.

70. Atvirkštinis filtras įrengiamas iš keleto smėlio ir žvyro sluoksnių, kurių kiekvieno storiai – 0,1–0,15 m, bendras filtro storis – 0,4–0,6 m su nuolydžiu į žemutinę filtro dalį, jei gruntas smulkiagrūdis ir su nuolydžiu į viršutinę filtro dalį, jei gruntas stambiagrūdis.

71. Šachtinių šulinių viršutinė dalis virš žemės paviršiaus turi būti iškelta ne mažiau kaip 0,8 m. Aplink šulinį turi būti įrengtas 2 m pločio akmenų grindinys, betono arba asfalto danga su 10% nuolydžiu nuo šulinio; aplink šulinius, kurių vanduo naudojamas geriamajam vandentiekiui, reikia įrengti 1,5-2 m gylio ir 0,5 m pločio molio arba priemolio spyną. Šachtinis šulinys turi būti su stogeliu, turėti mechaninę arba elektrinę vandens pakėlimo įrangą, kibirą, suoliuką kibirui pastatyti, sanitarines apsaugos zonas iki taršos šaltinių ne mažesnes kaip 25 m, iki garažo, šiltnamio, ūkinių patalpų – 10 m, gyvenamo namo – 7 m, lauko nuotakyno – 15 m.

72. Šuliniuose, ne žemiau kaip 2 m virš žemės paviršiaus, būtina įrengti vėdinimo vamzdį. Vėdinimo vamzdžio viršus turi būti apsaugotas sieteliniais gaubteliais.

XI SKIRSNIS. HORIZONTALIOS VANDENS ĖMYKLOS

73. Horizontalios vandens ėmyklos įrengiamos nespūdiniuose vandeninguose sluoksniuose, iki 8 m gylio nuo žemės paviršiaus, esančiuose netoli paviršinių vandens šaltinių, toli nuo teršiančių objektų.

74. Kad vandeningojo sluoksnio grunto dalelės nepatektų į horizontalią vandens ėmyklą, įrengiamas dviejų – trijų sluoksnių atvirkštinis filtras. Atvirkštinio filtro sudėtis nustatoma skaičiavimais. Atskirų sluoksnių storis turi būti ne mažesnis nei 15 cm.

75. Horizontalios vamzdinės vandens ėmyklos įrengiamos iš skylėtų gelžbetoninių, plastmasinių ir kitų medžiagų, kurios atitinka higieninius reikalavimus, vamzdžių. Vamzdžių šonai arba viršutinė dalis yra perforuojamos; apatinė vamzdžio dalis (ne daugiau kaip 1/3 jos aukščio) paliekama aklina. Minimalus vamzdžių skersmuo turi būti ne mažesnis už 150 mm.

76. Horizontalių vandens ėmyklų vamzdžių skersmenis reikia parinkti esant žemam gruntinio vandens lygiui; skaičiuojamąjį vamzdžių užpildymą priimti 0,5 vamzdžio skersmens.

77. Vamzdinių horizontalių vandens ėmyklų vamzdžių nuolydis vandens surinkimo šulinio link turi būti ne mažesnis kaip $i = 0,002$. Vandens tekėjimo greitis vamzdžiuose turi būti ne mažesnis kaip 0,7 m/s.

78. Horizontalios vandens ėmyklos turi būti apsaugotos nuo paviršinio vandens patekimo į jas, įrengiant molio spyną.

79. Horizontalių vandens ėmyklų darbo stebėjimui, jų ventiliacijai ir remontui įrengiami kontroliniai šuliniai, atstumai tarp kurių turi būti ne didesni kaip 50 m, kai DN150 – DN500; ir 75 m – kai skersmuo didesnis, kaip 500 mm. Kontroliniai šuliniai turi būti įrengiami vandens rinktuvo pradžioje, gale, posūkiuose, skersmenų keitimosi vietose ir kt.

80. Kontroliniai šuliniai daromi iš gelžbetoninių, betoninių 1 m skersmens žiedų, šulinių viršus virš žemės paviršiaus iškeliamas ne mažiau kaip 0,2 m; aplink šulinį turi būti įrengtas ne mažiau kaip 1 m pločio vandeniui nelaidus sluoksnis ir molio spyna, šuliniuose turi būti vėdinimo vamzdžiai, iškelti apie 2 m virš žemės paviršiaus.

81. Horizontalių vandens ėmyklų siurblinės įrengiamos vandens surinkimo šuliniuose.

XII SKIRSNIS. SPINDULINĖS VANDENS ĖMYKLOS

82. Spindulinės vandens ėmyklos projektuojamos nespūdiniuose vandeninguose sluoksniuose, kurių (vandenspara) padas yra 15-30 m gylyje nuo žemės paviršiaus, o vandeningojo sluoksnio storis – 5–20 m. Spūdiniuose vandeninguose sluoksniuose spindulinės vandens ėmyklos įrengiamos, kai vandeningi sluoksniai yra storesni kaip 25 m ir kai nedideli filtracijos koeficientai.

83. Nerekomenduojama spindulines vandens ėmyklas įrengti vandeningųjų sluoksnių uolienose, kuriose yra daugiau kaip 10% akmenų arba kurių $D_{60} \geq 70$ mm.

84. Kai vandens ėmyklos našumas yra 150–200 *l*/s ir jei yra tinkamos hidrogeologinės ir hidrocheminės sąlygos, projektuojamas vienos sekcijos vandens surinkimo šulinys; jei našumas didesnis kaip 200 *l*/s, turi būti projektuojamas dviejų sekcijų vandens surinkimo šulinys.

85. Horizontalių filtrinių vamzdžių (spindulių) ilgiai nustatomi skaičiavimais.

86. Vandens surinkimo spinduliai įrengiami iš plieninių perforuotų skylutėmis arba plyšiais vamzdžių, ne didesniu kaip 20 % skylėtumu; ant vandens surinkimo spindulių surinkimo šuliniuose reikia įmontuoti sklendes ir prietaisus vandens apskaitai bei slėgiui matuoti.

XIII SKIRSNIS. VERSMIŲ VANDENS ĖMYKLOS

87. Versmių vandens ėmyklos (vandens surinkimo kameros arba negilūs įleidžiamieji šuliniai) naudojami požeminiam šaltinių vandeniui surinkti.

88. Kylančiųjų versmių (šaltinių) vanduo surenkamas per laidų vandens surinkimo kameros dugną, krintančių – per vandeniui laidžias angas, įrengtas kameros sienoje.

89. Surenkant versmių vandenį iš tankių suskilinėjusių uolienų, vandens surinkimo kameroje filtrą įrengti nebūtina, o surenkant versmių vandenį iš birių gruntų – būtinas atvirkštinis filtras.

90. Vandens surinkimo kameros turi būti apsaugotos nuo teršalų patekimo, paviršinio vandens prasisunkimo į jas ir užtvindymo.

91. Vandens surinkimo kameroje įrengiamas persiliejimo vamzdis, apskaičiuotas maksimaliam versmių debitui, uždengtas dangteliu, vėdinimo vamzdis ir nuleidžiamasis vamzdis ne mažesnio kaip 100 mm skersmens.

92. Jeigu versmių vandenyje yra daug grunto priemaišų, vandens surinkimo kamerą reikia suskirstyti į dvi sekcijas: viena skirta vandeniui apvalyti nuo priemaišų, kita – vandeniui paimti, naudojant siurblį.

93. Kai teritorijoje prasiveržia keletas kylančių versmių arti viena kitos, vandens surinkimo kamera projektuojama su horizontaliomis drenomis.

XIV SKIRSNIS. DIRBTINĖS INFILTRACIJOS STATINIAI

94. Dirbtinės infiltracijos statiniai skirti papildyti požeminio vandens atsargas.

95. Požeminį vandenį papildyti reikia:

95.1. veikiančių ir projektuojamų požeminio vandens ėmimo įrenginių našumo padidinimui ir stabilaus darbo aprūpinimui;

95.2. požeminio vandens kokybės pagerinimui;

95.3. sezoninių požeminio vandens atsargų kaupimui;

95.4. supančios aplinkos apsaugai (užkertant kelią gruntinio vandens lygio pažemėjimui virš nustatytos ribos, kuris sukelia augalų žūtį).

96. Požeminio vandens atsargų papildymui eksploatuojamuose vandeninguose sluoksniuose naudojamas paviršinis ir požeminis vanduo.

97. Požeminio vandens atsargų papildymui naudojami atviro (infiltraciniai baseinai ir dirbtiniai bei gamtiniai reljefo pažemėjimai) ir uždaro tipo (vandenį sugeriantys gręžiniai, galerijos ir šachtiniai šuliniai) dirbtinės infiltracijos statiniai.

98. Atviro tipo dirbtinės infiltracijos statiniai naudojami papildant požeminius vandenis, kurie slūgso pirmame nuo žemės paviršiaus vandeningame, ploname (iki 3 m) sluoksnyje, dengiančiame mažai laidžius vandeniui sluoksnius.

99. Projektuojant infiltracinius baseinus, reikia numatyti:

99.1. dugno įgilinimą į vandeniui laidžias uolienas ne mažiau kaip 0,5 m gylyje;

99.2. dugno sutvirtinimą vandens išleidimo vietoje ir krantų apsaugą nuo išplovimo;

99.3. debito, tiekiamo į infiltracinius įrenginius, reguliavimo ir matavimo prietaisus;

99.4. privažiavimo kelius mašinoms ir mechanizmams.

100. Infiltracijos baseinų dugno plotis turi būti 15–30 m, ilgis – 200–400 m, gylis – 1,5–2 m, vandens sluoksnio storis baseine turi būti ne didesnis kaip 4 m, baseinai turi būti du.

101. Vanduo į baseinus turi būti paduodamas purškiamaisiais įrenginiais arba kaskadomis su laisvu tekėjimu.

102. Įrengiant baseinus žvyro – žvirgždo uolienose su stambiomis priemaišomis, reikia numatyti dugno užpylimą smėlio ir žvyro sluoksniu, kurio storis – 0,5–0,8 m.

103. Naudojant natūralius reljefo pažemėjimus, būtina paruošti filtruojantįjį paviršių.

104. Projektuojant vandenį sugeriančius gręžinius ir šachtinius šulinius, būtina įrengti imamo vandens debito matavimo ir reguliavimo bei dinaminio vandens lygio vandeningame sluoksnyje ir įrenginiuose matavimo prietaisus.

105. Dirbtinės infiltracijos statinių našumo atstatymas atliekamas: atviruose infiltraciniuose įrenginiuose – nuimamas užsikimšęs sluoksnis nuo filtruojamojo paviršiaus mechaniniu arba hidrauliniu būdu; uždaruose infiltraciniuose įrenginiuose – metodais, kurie taikomi gręžtinių vandens ėmimo įrenginių regeneracijai. Esant minusinei oro temperatūrai, infiltracinius įrenginius regeneruoti negalima.

106. Dirbtinės infiltracijos statinių išdėstymo schemos, tipo parinkimas ir našumo nustatymas atliekamas atsižvelgiant į hidrogeologines, hidrologines, klimatines vietovės sąlygas ir techninius-ekonominius skaičiavimus.

107. Atstumas tarp infiltracinių ir vandens ėmimo statinių turi būti priimtas remiantis imamo vandens kokybe, numatant tiekiamo infiltracijai vandens ruošimą ir jo sumaišymą su požeminiais vandenimis.

108. Vandens, naudojamo dirbtinei infiltracijai, kokybė turi atitikti geriamam vandeniui keliamus reikalavimus [7.4.8].

VIII SKYRIUS. PAVIRŠINIO VANDENS ĖMYKLOS. SAUGOS IR PASKIRTIES REIKALAVIMAI

109. Vandens ėmyklos turi:

109.1. užtikrinti skaičiuojamojo vandens debito paėmimą iš vandens šaltinio ir jo tiekimą vartotojams;

109.2. apsaugoti vandentiekio sistemą nuo biologinių apnašų ir nuo nešmenų, šiukšlių, planktono, ižo bei kt. patekimo į ją;

109.3. telkiniuose, naudojamuose žuvininkystei, turi patenkinti reikalavimus, keliamus žuvų išteklių apsaugos institucijų.

110. Pagal tai, kokios kategorijos vandentiekiui imamas vanduo, vandens ėmyklos skirstomos į tris kategorijas:

- I kategorijos vandens ėmyklos. Jos turi būti įrengtos taip patikimai, kad vandens tiekimas dėl avarijos sustotų ne ilgiau kaip 10 min., arba leidžiama kai kuriam laikotarpiui, bet ne ilgiau kaip 3 paroms, sumažinti vandens tiekimą 30 %;
- II kategorijos vandens ėmyklos – leidžiama netiekti vandens ne ilgiau kaip 6 valandas arba leidžiama kai kuriam laikotarpiui, bet ne ilgiau kaip 10 parų, sumažinti vandens tiekimą 30 %;
- III kategorijos vandens ėmyklos – vandens tiekimas gali būti nutrauktas 24 valandoms arba leidžiama kai kuriam laikotarpiui, bet ne ilgiau kaip 15 parų, sumažinti vandens tiekimą 30 %.

111. Vandens ėmyklų konstrukcinė schema turi būti priimama atsižvelgiant į reikiamą kategoriją, vandens telkinio hidrologines charakteristikas, maksimalius ir minimalius vandens lygius, pagal skaičiuojamąsias tikimybes, nurodytas 1 lentelėje, taip pat vandenų apsauga ir naudojimu užsiimančių organizacijų reikalavimus, higienos centro, žuvų išteklių apsaugos, vandens kelių reikalavimus.

1 lentelė

Vandens ėmyklos kategorija	Paviršinių vandens šaltinių vandens lygių skaičiuojamosios tikimybės, %	
	maksimali	minimali
I	1	97
II	3	95
III	5	90

112. Pagrindiniams statiniams ir įrenginiams priskiriami statiniai ir įrenginiai, kuriems sugedus, vandens ėmykla nesugebės aprūpinti vandens vartotojus reikiamu vandens kiekiu; antraeiliams – įrenginiai, kurių gedimas nesumažins tiekiamo vandens kiekio vartotojams.

113. Vandens ėmyklos schemos ir vietos parinkimas turi būti pagrįstas prognoziniais dydžiais apie:

- vandens kokybę šaltinyje;
- vagos arba pakrantės persiformavimą;
- hidroterminį režimą.

114. Neleidžiama įrengti vandens ėmyklas laivų judėjimo zonose, nešmenų sėdimo ir dugninių nešmenų lysvinio judėjimo zonose, žuvų žiemojimo ir neršto vietose, galimose kranto erozijos vietose, augalų ir plūdmenų susikaupimo vietose, ižo ir ledo sangrūdų susidarymo vietose, paplūdimiuose.

Vandens ėmyklų, kuriose imamas vanduo geriamajam vandentiekiui, vieta turi būti parenkama aukščiau pagal tėkmę, nei nuotekų išleistuvų vietos, gyvenvietės, intensyvios ūkinės veiklos vietos.

115. Vandens ėmyklų paimas jūrose, dideliuose ežeruose ir tvenkiniuose reikia rengti (įvertinus priekrantės ir kranto pertvarkymą):

- už mūšos zonos, esant minimaliems vandens lygiams, ribų;
- apsaugotose nuo bangavimo vietose;
- už koncentruotų tėkmių, išeinančių už mūšos zonos ribų.

Vandens ėmyklose su savitakiniais ir sifoniniais vandentakiais tikslinga vandens ėmimo šulinį, siurblinę ir kitus statinius numatyti už kranto pertvarkymo zonos ribų, nenumatant krantų tvirtinimo.

116. Imant vandenį iš tvenkinių, reikia įvertinti dugninių vandens išleistuvų arba vandens pralaidų panaudojimo, kaip vandens ėmyklos, galimybes.

Komponuojant vandens ėmyklą kartu su užtvanka, būtina numatyti užtvankos remonto, nenutraukiant vandens tiekimo, galimybes.

117. Vandens ėmyklų pagrindinių elementų (vandens įtekėjimo angų, sietų, žuvų apsaugos priemonių, vamzdžių, kanalų) parametrai, o taip pat minimalus vandens lygis krantiniame vandens surinkimo šulinyje turi būti nustatyti hidrauliniais skaičiavimais, vandens šaltinyje esant minimaliam vandens lygiui, kad vandens ėmykla eksploataciniu ir avariniu režimu dirbtų patikimai.

118. Vandens įtekėjimo angų dydžiai nustatomi pagal vandens įtekėjimo į šiukšles sulaikančių sietų angas, tinklų arba filtrų poras, vidutinį greitį, įvertinant žuvų apsaugos poreikius.

Leidžiamą vandens įtekėjimo į angas greitį, jei nėra žuvų apsaugos priemonių, reikia priimti: 0,6-0,2 m/s – krantiniuose neapsemiamuose vandens paėmimo antgaliuose; 0,3-0,1 m/s – apsemiamuose vandens paėmimo antgaliuose; esant žuvų apsaugos priemonėms: vandens tėkmėse, kai tėkmės greitis – 0,4 m/s, leidžiamas įtekėjimo greitis – 0,25 m/s; vandens tėkmėse, kai tėkmės greitis ne didesnis kaip 0,4 m/s ir vandens imtuvuose – 0,1 m/s.

119. Esant sunkioms ižo susidarymo sąlygoms, vandens įtekėjimo greitį į vandens įtekėjimo angas reikia sumažinti iki 0,06 m/s. Vandens įtekėjimo vienos sekcijos W_a angų plotas nustatomas pagal formulę:

$$W_a = 1,25\, Q_{h.sk.}\, k_{įt} / v_{įt} \text{ , m}^2 \qquad (1)$$

$k_{įt}$ grotelėms nustatomas $k_{įt} = (a+c)/a$, sietams – $k_{įt} = [(a+c)/a]^2$.

Filtruojamojo tipo vandens imtuvuose vandens imtuvo plotą reikia nustatyti pagal 5 formulę, tik koeficientas $k = 1/P_f$, žvyro-skaldos filtrams P_f priimamas 0,3-0,5 m ir poroelastiniams P_f – 0,25-0,35 m.

120. Vandens imtuvų angų apačia turi būti 0,5 m virš dugno, angų arba apsemiamų įrenginių viršus – ne mažiau 0,2 m nuo apatinės ledo briaunos.

121. Esant sunkioms sąlygoms, nuo apledėjimo ir užsikimšimo ižu reikia numatyti elektrinį grotelių apšildymą, šilto vandens arba suspausto oro privedimą prie vandens imtuvų angų arba impulsinį praplovimą.

122. Esant būtinybei, reikia numatyti apsaugos priemones nuo vandens ėmyklų įrenginių apaugimo dreisenomis, midijomis ir kt., apdirbant vandenį chloru arba vario sulfato tirpalu.

Reagentų kiekis, trukmė ir periodiškumas nustatomas technologinių tyrinėjimų pagrindu. Jei nėra tokių duomenų, chloro kiekį reikia priimti 2 mg/*l* daugiau, nei vandens chloro sugėrimo laipsnis, bet ne mažiau 5 mg/*l*.

Chloravimo periodiškumas ir trukmė nustatomi pagal vandens chloro sugėrimo laipsnį: iki 3 mg/l – pavasarį ir rudenį, trukmė 7–10 dienų; virš 3 mg/*l* – gegužės ir spalio mėnesį, tomis dienomis, kada paros oro temperatūra yra virš +10 ^{o}C.

Vario sulfato kiekį reikia priimti 1–1,5 mg/l.

Vandens paėmimo ir savitakinių vandentakių atbulinio praplovimo metu reagentų padavimas į vandens imtuvą neleidžiamas.

123. Sifoniniams ir savitakiniams vandentakiams įrengti naudojami plastikiniai ir plieniniai vamzdžiai.

124. Plieniniai savitakiniai ir sifoniniai vandentakiai turi būti išbandomi išplaukimui ir klojami su antikorozine apsauga, esant būtinybei, – su katodine apsauga.

125. Šaltinio vagos ribose savitakiniai ir sifoniniai vandentakiai turi būti apsaugoti iš išorės nuo dugninio nešmenų poveikio, nugramzdinus vandentakį po dugnu, bet ne mažiau kaip 0,5 m arba užpilant gruntu, sutvirtinus jį nuo išplovimo.

126. Sietų tipas pirminiam vandens valymui parenkamas pagal vandens imtuvo savybes ir vandens ėmimo įrenginių našumą.

Besisukančius sietus reikia naudoti, kai vandens užterštumo sąlygos yra vidutinės, sunkios ir labai sunkios, arba kai vandens ėmimo įrenginių našumas – 1 m^3/s.

127. Vandens ėmimo vietose esant žuvų apsaugos priemonėms, plokščių arba besisukančių sietų darbinis paviršius nustatomas, laikant, kad vandens lygis sietiniame šulinyje minimalus ir vandens greitis sieto angose turi būti ne didesnis kaip 1 m/s.

128. Naudojant filtruojančius elementus, kaip žuvų apsaugos priemones, arba įrengiant filtracinio tipo vandens paimas, reikia išnagrinėti galimybę atsisakyti vandens valymo sietų.

129. Projektuojant vandens ėmimo įrenginius, reikia numatyti nuosėdų pašalinimą iš vandens priėmimo šulinių (kamerų).

Sietams praplauti reikia naudoti vandenį iš slėginių vandentakių. Esant nepakankamam slėgiui, sietams praplauti reikia naudoti siurblius.

IX SKYRIUS. SANITARINĖS APSAUGOS ZONOS (SAZ)

130. Vandenviečių sanitarinės apsaugos zonų dydžiai nustatomi vadovaujantis [7.4.1].

X SKYRIUS. VANDENS RUOŠYKLŲ SAUGOS IR PASKIRTIES REIKALAVIMAI.

XV SKIRSNIS. BENDROSIOS NUOSTATOS

131. Vandens ruošimo būdai, įrenginių sudėtis ir skaičiuojamieji parametrai bei reikalingi reagentų kiekiai nustatomi, remiantis vandens kokybės tyrimais vandens šaltinio vietoje, pagal vandentiekio tinklo paskirtį, stoties našumą ir vietovės sąlygas, o taip pat remiantis atliktais technologiniais tyrimais ir analogiškose sąlygose veikiančių įrenginių eksploatacijos patirtimi.

132. Būtina numatyti pakartotiną filtrų plovimo vandens, vandens ruošyklų nuosėdų laikymo ir nuvandeninimo metu susidarančio vandens panaudojimą. Pagrindus leidžiama šį vandenį išleisti į vandentėkmes ir vandens telkinius, laikantis taisyklių.

133. Bendrą vandens debitą, atitekantį į ruošyklą, reikia nustatyti įvertinant vandens kiekį, suvartojamą ruošyklos poreikiams.

Apytikslius vidutinius paros vandens debitus saviems poreikiams vandens skaidrinimui, nugeležinimui ir kt. galima priimti: esant plovimo vandens antriniam panaudojimui – 2 % vandens kiekio, tiekiamo vartotojams, jei nėra antrinio vandens panaudojimo – 7 %, vandens minkštinimo stoties – 20–30 %. Vandens poreikius reikia tikslinti skaičiavimais.

134. Vandens ruošimo stoties našumas turi būti numatytas maksimaliam poreikiui per parą. Turi būti numatyta galimybė atskirų įrenginių profilaktinei apžiūrai, plovimui einamojo ir kapitalinio remonto atveju.

XVI SKIRSNIS. VANDENS SKAIDRINIMAS IR SPALVOTUMO PANAIKINIMAS

135. Vandens šaltinių vanduo skirstomas:

1) priklausomai nuo skaičiuojamojo drumstumo (orientacinio skendinčių nešmenų kiekio) į:

mažai drumstus – iki 50mg/l;

vidutinio drumstumo – nuo 50 iki 250 mg/l;

drumstus – nuo 250 iki 1500 mg/l;

labai drumstus – virš 1500 mg/l;

2) priklausomai nuo humusinių junginių kiekio, nulemiančio vandens spalvotumą, į:

mažai spalvotus – iki 35º;

vidutinio spalvotumo – nuo 35^{o} iki 120^{o};

labai spalvotus – virš 120^{o}.

136. Skaičiuojamąsias maksimalias drumstumo ir spalvotumo reikšmes vandens ruošimo stotims projektuoti prieš parenkant vandens šaltinį reikia nustatyti pagal ne mažiau kaip paskutinių trejų metų vandens kokybės tyrimų rezultatus.

Parenkant įrenginius vandens skaidrinimui ir spalvotumui panaikint, reikia vadovautis 131 punkto nurodymais, o preliminariam parinkimui reikia naudotis 2 lentele.

2 lentelė. Įrenginių vandens skaidrinimui ir nuspalvinimui Parinkimas

Pagrindiniai įrenginiai	Priėmimo sąlygos			
	drumstumas		spalvotumas	
	imamas vanduo	paruoštas vanduo	imamas vanduo	paruoštas vanduo
Vandens ruošimas, naudojant krekiklius ir dribsniklius				
1. Greitieji filtrai (vienos pakopos filtravimas) a) slėginiai filtrai b) atvirieji filtrai	 Iki 30 Iki 20	 Iki 1,5 Iki 1,5	 Iki 50 Iki 50	 Iki 20 Iki 20
2. Vertikalūs nusodintuvai – greitieji filtrai	Iki 1500	Iki 1,5	Iki 120	Iki 20
3. Horizontalūs nusodintuvai – greitieji filtrai	Iki 1500	Iki 1,5	Iki 120	Iki 20
4. Kontaktiniai prefiltrai – greitieji filtrai (dviejų pakopų filtravimas)	Iki 300	Iki 1,5	Iki 120	Iki 20
5. Skaidrintuvai su skendinčiomis medžiagomis – greitieji filtrai	Ne mažiau 50 ir iki 1500	Iki 1,5	Iki 120	Iki 20
6. Dviejų pakopų nusodintuvai – greitieji filtrai	Virš 1500	Iki 1,5	Iki 120	Iki 20
7. Kontaktiniai skaidrintuvai	Iki 120	Iki 1,5	Iki 120	Iki 20
8. Horizontalūs nusodintuvai ir skaidrintuvai su skendinčiomis medžiagomis daliniam vandens skaidrinimui	Iki 1500	8 – 15	Iki 120	Iki 40
9. Stambiagrūdžiai filtrai daliniam vandens skaidrinimui	Iki 80	Iki 10	Iki 120	Iki 30
10. Radialiniai nusodintuvai pirminiam labai drumsto vandens skaidrinimui	Virš 1500	Iki 250	Iki 120	Iki 20
Vandens ruošimas nenaudojant krekiklių ir dribsniklių				
11. Stambiagrūdžiai filtrai daliniam vandens skaidrinimui	Iki 150	30–50 % imamo vandens	Iki 120	imamo vandens debitas
12. Radialiniai nusodintuvai daliniam vandens skaidrinimui	Daugiau kaip 1500	30–50 % imamo vandens	Iki 120	„
13. Lėto veikimo filtrai su mechanine arba hidrauline filtruojančiojo sluoksnio regeneracija	Iki 1500	1,5	Iki 50	Iki 20

XVII SKIRSNIS. SIETINIAI FILTRAI

137. Sietiniai filtrai naudojami norint pašalinti iš vandens stambias plaukiančias ir skendinčias medžiagas (būgniniai sietai) ir priemaišas bei planktoną (mikrofiltrai).

Sietinius filtrus reikia įrengti vandens ruošyklos teritorijoje. Pagrindus juos galima įrengti vandens ėmyklose.

Sietinius filtrus reikia įrengti prieš reagentų įterpimo į vandenį vietą.

Turi būti numatyti atsarginiai sietiniai filtrai.

138. Sietiniai filtrai statomi kamerose. Jei dirba daugiau kaip 5 įrenginiai, vienoje kameroje galima patalpinti tik vieną įrenginį. Kamerose turi būti vandens nuleidimo vamzdžiai; kamerų privedimo kanale įrengiamas persiliejimo vamzdis.

139. Sietiniai filtrai praplaunami vandeniu.

Vandens debitas saviems tikslams priimamas: būgniniams sietams – 0,5 % ir mikrofiltrams – 1,5 % nustatyto skaičiuojamojo našumo.

XVIII SKIRSNIS. REAGENTŲ PARINKIMAS IR NAUDOJIMAS

140. Skaičiuojamasis reagentų kiekis nustatomas priklausomai nuo imamo vandens kokybės atskiriems metų periodams; remonto ir eksploatacijos metu kiekį reikia koreguoti. Būtina atsižvelgti į liekamąsias reagentų koncentracijas ruošiamame vandenyje ir į technologinius reikalavimus.

141. Vandeniui skaidrinti ir nuspalvinti vartojami šie krekikliai (koaguliantai): aliuminio sulfatas $(Al_2(SO_4)_3)$, geležies chloridas $(FeCl_3)$, geležies sulfatas $FeSO_4$, trivalentės geležies sulfatas $Fe_2(SO_4)_3$, natrio aliuminatas $(NaAlO_2)$ ir kt.

Krekėjimui intensyvinti naudojami dribsnikliai (flokuliantai): techninis poliakrilamidas, skystasis stiklas, katijonitiniai flokuliantai, aktyvioji silicio rūgštis, kalkės ir kt.

Krekiklio kiekis D_k, mg/l, apskaičiuojant $Al_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$, $Fe_2(SO_4)_3$ (bevandenės medžiagos), priimamas, gerinant: drumstą vandenį – pagal 3 lentelę, kai skaidrinamasis vanduo spalvingas – pagal formulę:

$$D_k = 4\sqrt{S}\ , \qquad (2)$$

Skaičiuojamasis kiekis imamas didžiausias – apskaičiuotas pagal (2) formulę arba parinktas pagal 3 lentelę.

3 lentelė. Bevandenio krekiklio kiekio parinkimas pagal vandens drumstumą

Vandens drumstumas, mg/l	Bevandenio krekiklio kiekis, gerinant drumstą vandenį, mg/l
Iki 100	25-35
Nuo 100 iki 200	30-40
Nuo 200 iki 400	35-45
Nuo 400 iki 600	45-50
Nuo 600 iki 800	50-60
Nuo 800 iki 1000	60-70
Nuo 1000 iki 1500	70-80

142. Dribsniklių kiekį (papildant krekiklių kiekį) reikia priimti:

a) poliakrilamido pagal bevandenės medžiagos kiekį;

- įvedant prieš nusodintuvus ar skaidrintuvus su skendinčiais nešmenimis, parenkama pagal vandens drumstumą ir spalvotumą – nuo 0,2 iki 1,5 mg/*l*;

- įvedant prieš filtrus dviejų pakopų valymui – 0,05–0,1 mg/*l*;

- įvedant prieš kontaktinius skaidrintuvus ar prieš vienapakopius filtrus, taip pat prieš prefiltrus – 0,2–0,6 mg/*l*;

b) aktyviosios silicio rūgšties (SiO_2):

- įvedant prieš nusodintuvus arba skaidrintuvus su pakibusiais nešmenimis, kai vandens temperatūra didesnė kaip 5–7 ^oC – 2–3 mg/*l*, kai vandens temperatūra mažesnė kaip 5–7 ^oC – 3–5 mg/*l*;

- įvedant prieš dviejų pakopų valymą – 0,2–0,5 mg/*l*;

- įvedant prieš kontaktinius skaidrintuvus arba prieš vienapakopius filtrus, o taip pat prieš prefiltrus – 1-3 mg/*l*.

143. Chloro turinčių reagentų kiekis (pagal aktyvųjį chlorą) pirminiam chloravimui ir krekėjimo ir vandens spalvingumo panaikinimo procesui pagerinti, o taip pat sanitarinei įrenginių būklei pagerinti priimamas 3–10 mg/l.

Reagentus reikia įvesti 1–3 min. prieš krekiklius.

144. Šarminimo reagentų kiekį $D_š$, mg/*l* dribsnių susidarymo proceso pagerinimui reikia nustatyti pagal formulę:

$$D_š = k(D_k/e_k – Š) + 1, \qquad (3)$$

e_k priimamas $Al_2(SO_4)_3$ – 57, $FeCL_3$ – 54, $Fe_2(SO_4)_3$ – 67; k – koeficientas, kalkėms (pagal CaO) – 28, sodai (pagal Na_2CO_3) – 53.

145. Reagentai turi būti ruošiami ir dozuojami kaip tirpalai ar suspensijos. Krekikliai į vandenį pilami sausi arba ištirpinti. Dozatorių kiekį reikia priimti pagal įvedimo taškų skaičių ir pagal dozatoriaus našumą, bet ne mažiau kaip du (vienas atsarginis).

Granuliuotus ir miltelių būklės dribsniklius reikia naudoti sausus.

146. Tirpinimo bake tirpalo koncentracija, skaičiuojant pagal švarų ir bevandenį produktą, priimama: iki 17 % – neišvalytam, iki 20 % – išvalytam gabaliniam, iki 24 % – išvalytam granuliuotam, darbiniuose bakuose – iki 12 %.

147. Pilnas krekiklio tirpalo paruošimo ciklo laikas (pakrovimas, ištirpinimas, sėsdinimas, perkėlimas, esant būtinybei, podugnio valymas) kai vandens temperatūra iki 10 ^oC, turi būti 10-12 val.

Krekiklių pagaminimo ciklo pagreitinimui iki 6-8 valandų gali būti naudojamas 40 ^oC vanduo.

Rezervuarų – tirpintuvų kiekis priimamas atsižvelgiant į vienu kartu tiekiamo krekiklio tūrį, jo tiekimo ir iškrovimo būdą, jo būseną, ištirpinimo laiką, tačiau turi būti ne mažiau kaip trys.

Darbinių rezervuarų turi būti ne mažiau kaip du.

148. Krekikliui ištirpinti ir jam maišyti rezervuaruose numatomas suspausto oro padavimas į tirpintuvų apatinę dalį, intensyvumu: 8–10 l/(s • m^2) – ištirpinimui; 3–5 l/(s • m^2) – maišymui, atskiedžiant pagal reikalaujamą koncentraciją darbiniuose rezervuaruose.

Oras paskirstomas skylėtais vamzdžiais. Krekikliui ištirpinti ir jo tirpalui maišyti leidžiama naudoti mechanines maišykles arba cirkuliacinius siurblius.

149. Rezervuarų – tirpintuvų apatinė dalis projektuojama pasvirusiomis sienutėmis 45o kampu su horizontale neišvalytam krekikliui ir 15o kampu išvalytam krekikliui. Rezervuarams ištuštinti ir nuosėdoms išvalyti riekia numatyti ne mažesnio kaip 150 mm skersmens vamzdžius.

Naudojant gabalinį krekiklį rezervuaruose reikia numatyti nuimamas groteles su 10-15 mm skylutėmis.

Naudojant granuliuotą ir miltelių pavidalo krekiklį, grotelės turi būti iš rūgščiai atsparios medžiagos su 2 mm skylutėmis.

150. Darbinių rezervuarų dugnai turi būti su 0,01 nuolydžiu link nuvedimo vamzdžio, kurio skersmuo ne mažesnis 100 mm skersmens.

151. Krekiklio tirpalas iš rezervuarų – tirpintuvų ir darbinių rezervuarų turi būti paimamas nuo viršutinių sluoksnių.

152. Vidinė rezervuarų danga turi būti padengta rūgščiai atsparia medžiaga.

153. Naudojant krekikliu sausą geležies chloridą, viršutinėje rezervuaro – tirpintuvo dalyje įrengiamos grotelės. Rezervuarai turi būti talpinami izoliuotoje patalpoje su ventiliacija.

154. Krekiklio tirpalui transportuoti naudojamos rūgščiai atsparios medžiagos ir įrenginiai.

Reagentų transportavimo vamzdžiai turi būti tokios konstrukcijos, kad būtų galima juos lengvai išvalyti ir išplauti.

155. Poliakrilamidas naudojamas kaip tirpalas, kuriame yra 0,1–1 % polimero.

Tirpalas iš techninio poliakrilamido ruošiamas rezervuaruose su mechaninėmis mentinėmis maišyklėmis. Tirpalo iš poliakrilamido masės paruošimo trukmė – 25–40 min., iš sauso poliakrilamido – 2 val. Tirpalo iš poliakrilamido paruošimui paspartinti naudojamas vanduo, kurio temperatūra ne aukštesnė kaip 50 ^{o}C.

156. Maišytuvų kiekis, o taip pat darbinių rezervuarų tūris poliakrilamido tirpalui nustatomas pagal tirpalo laikymo trukmę: 0,7–1% tirpalo ne daugiau 15 parų, 0,4–0,6 % tirpalo – 7 paras ir 0,1–0,3 % tirpalo – 2 paras.

157. Aktyvuotos silicio rūgšties tirpalas ruošiamas iš skysto stiklo (natrio silikato), panaudojant aliuminio sulfato rūgštį arba chlorą. Aktyvaciją aliuminio sulfatu arba chloru reikia atlikti nepertraukiamo veikimo arba periodinio veikimo įrenginiuose. Aktyviąją silicio rūgštį reikia ruošti porcijomis arba nepertraukiamai.

158. Vandens šarmingumo padidinimui ir stabilizacijai naudojamos kalkės arba soda.

159. Vandens ruošimo stoties kalkių tirpalo paruošimo technologinė schema parenkama, įvertinus gamybinio produkto kokybę ir tipą, kalkių poreikį, jų įvedimo vietą ir t. t. Jei naudojamos negesintos kalkės, jos turi būti laikomos tešlos konsistencijos.

Kai kalkių kiekis, suvartojamas per parą, yra iki 50 kg pagal *CaO* (kalcio oksidą), galima naudoti kalkių tirpalą.

160. Kalkių pienui arba tirpalui ruošti turi būti numatyti ne mažiau kaip du rezervuarai. Darbiniuose rezervuaruose kalkių pieno koncentracija turi būti ne didesnė kaip 5% pagal kalcio oksidą.

161. Kalkių pienas nuo netirpių priemaišų išvalomas stabilizuojant vandenį vertikaliuosiuose nusodintuvuose arba hidrociklonuose.

Vandens įtekėjimo į vertikaliuosius nusodintuvus greitis turi būti 2 mm/s.

Kalkių pienas turi būti išvalomas nuo priemaišų, du kartus praleidžiant jį pro hidrocikloną.

162. Kalkių pieno nepertraukiamam maišymui naudojama hidraulinė maišyklė (siurblių pagalba) arba mechaninės maišyklės.

Maišant hidraulinėmis maišyklėmis kalkių pienas turi tekėti rezervuare ne mažesniu kaip 5 mm/s greičiu. Rezervuarų dugnas turi būti kūginis, su 45 o nuolydžiu ir su pertekliaus išleidimo, ne mažesnio kaip 100 mm skersmens, vamzdžiais.

Kalkių pieno maišymui gali būti naudojamas suspaustas oras, tiekiant jį 8–10 l/(s • m^2) intensyvumu.

163. Kalkių pieno padavimo vamzdžių skersmenys turi būti: slėginių, paduodant išvalytą produktą ne mažiau 25 mm, nevalytą – 50 mm, savitakių – ne mažiau 50 mm. Kalkių pieno tekėjimo greitis vamzdžiuose turi būti ne mažesnis kaip 0,8 m/s. Kalkių pieno vamzdžių posūkiai turi būti ne mažesnio kaip 5*D* kampu. Slėginiai vamzdžiai projektuojami ne mažesnio kaip 0,02 nuolydžio siurblio link, savitakiai vamzdžiai – ne mažesnio kaip 0,03 nuolydžio ištekėjimo link. Reikia numatyti vamzdžių išvalymą ir praplovimą.

164. Sodos tirpalo koncentraciją reikia priimti 5–8 %. Sodos kiekį reikia numatyti pagal 145 punktą.

165. Vandens gerinimo dribsniklių ir krekiklių liekamosios koncentracijos geriamajame vandenyje neturi viršyti nustatytų ribinių verčių nustatytų geriamajam vandeniui higienos normos.

XIX SKIRSNIS. MAIŠYTUVAI

166. Maišytuvai apima reagentų įvedimo prietaisus, užtikrinančius greitą ir tolygų reagentų tirpalo paskirstymą vamzdyne arba vandens padavimo kanale, ir vandens ruošimo stoties įrenginius ir maišytuvus, tolimesnėje eigoje užtikrinančius intensyvų reagentų maišymąsi su ruošiamu vandeniu.

167. Maišytuvai turi užtikrinti nenutrūkstamą reagentų įterpimą nustatytais intervalais pagal 142, 143, 144 punktus, įvertinant vandens buvimo vamzdynuose arba kanaluose tarp reagentų įterpimo įrenginių laiką.

168. Reagentų įterpimo įrenginius reikia projektuoti kaip perforuotus vamzdinius skirstytuvus arba įdėklus vamzdynuose, sukeliančius vietinius pasipriešinimus. Reagentų paskirstymo sistema turi būti tokia, kad jų valymas ir praplovimas vyktų nenutraukiant vandens ruošimo proceso. Slėgio nuostoliai vamzdyne, įrengus vamzdinį paskirstytoją, priimami 0,1–0,2 m, įrengus 0,2–0,3 m pertvaras.

169. Reagentai su vandeniu sumaišomi hidraulinio tipo maišytuvuose (sūkuriniuose, pertvariniuose).

170. Maišytuvų vandens ruošimo stotyje turi būti ne mažiau kaip du su galimybe atjungti juos intensyvaus dribsnių formavimosi metu.

Atsarginiai maišytuvai nenumatomi, tačiau būtina numatyti apvedamąjį vamzdyną su atsarginiais reagentų įterpimo įrenginiais jame.

171. Sūkuriniai (vertikalieji) maišytuvai naudojami, kai į ruošyklą patenka vanduo, kuriame yra skendinčių stambiagrūdžių medžiagų ir naudojant reagentus suspensijų arba tirpalų forma.

Sūkurinių maišytuvų vertikalus difuzorius yra kūginės arba piramidės formos, kurio dugno sienelių kampas yra 30^{o}–40^{o}, viršutinės dalies su vertikaliomis sienutėmis aukštis – nuo 1 iki 1,5 m, vandens greitis įtekėjimo angoje nuo 1,2–1,5 m/s iki 30–40 mm/s, vandens surinkimo latake greitis – 0,6 m/s.

172. Pertvariniai maišytuvai projektuojami kanalų tipo, su pertvaromis, ir turi užtikrinti vandens tekėjimą horizontalia arba vertikalia kryptimi, ją keičiant 180 o kampu.

173. Slėgio aukščio nuostoliai h, susidarantys viename posūkyje, apskaičiuojami pagal formulę

$$h=\zeta v^2/2g \qquad (4)$$

ζ priimamas lygus 0,9; v priimamas mažėjantis nuo 0,5 iki 0,7 m/s.

174. Maišytuvuose būtina įrengti persiliejimo ir išleidimo vamzdžius. Intensyvaus dribsnių susidarymo laikotarpiu, reikia sumažinti pertvarų skaičių, kad būtų galima sutrumpinti vandens buvimo maišytuve laiką.

175. Nuo maišytuvų iki dribsnių susidarymo kamerų ir skaidrintuvų su skendinčiomis nuosėdomis vandens tekėjimo greitį vamzdynuose ir latakuose reikia priimti mažėjantį nuo 1 iki 0,6 m/s. Tačiau tuo pat metu vandens buvimo juose laikas neturi būti ilgesnis nei 1,5 min.

XX SKIRSNIS. ORO ATSKIRTUVAI

176. Oro atskirtuvus reikia numatyti naudojant nusodintuvus su dribsnių susidarymo kameromis, kuriose yra skendinčių nuosėdų sluoksnis, taip pat skaidrintuvuose su skendinčiomis nuosėdomis, kontaktiniuose skaidrintuvuose ir kontaktiniuose prefiltruose.

177. Oro atskirtuvo paviršiaus plotą reikia priimti remiantis skaičiavimais, laikant kad besileidžiančios tėkmės greitis nebūtų didesnis kaip 0,05 m/s, o vandens buvimo laikas jame ne trumpesnis, kaip 1 min.

Leidžiama numatyti oro atskirtuvus tiek bendrus visiems įrenginiams, tiek ir kiekvienam įrenginiui atskirai.

Tais atvejais, kai maišytuvo konstrukcija gali užtikrinti sąlygas oro burbuliukų išsiskyrimui iš vandens ir vandeniui tekant nuo maišytuvų į įrenginius, vandens prisotinimas oru neįmanomas, oro atskirtuvai nenumatomi.

XXI SKIRSNIS. REAKCIJOS KAMEROS

178. Nusodintuvuose turi būti numatomos įmontuotos hidraulinio tipo reakcijų kameros. Pagrindus leidžiama naudoti mechaninio maišymo reakcijos kameras.

179. Horizontaliuose nusodintuvuose reikia numatyti pertvarines, sūkurines–hidraulines arba hidraulines reakcijos kameras su skendinčių nuosėdų medžiagų sluoksniu.

180. Pertvarines reakcijos kameras reikia projektuoti su horizontaliu arba vertikaliu vandens tekėjimu. Vandens tekėjimo kanalais greitį reikia priimti: 0,2–0,3 m/s kameros pradžioje ir 0,05–0,1 m/s kanalo pabaigoje; greičio sumažinimui kameros gale padidinamas koridoriaus plotis.

Vandens buvimo reakcijos kameroje laiką reikia priimti: drumstam vandeniui – 20 min., spalvotam žemos temperatūros vandeniui – 30 min.

Koridoriaus plotis turi būti ne mažesnis kaip 0,7 m. Pertvarinėje kameroje tėkmės posūkių skaičius turi būti 8–10.

Slėgio aukščio nuostolius kameroje reikia nustatyti pagal 173 punktą.

181. Sūkurines reakcijos kameras reikia projektuoti su vertikaliomis arba nuolaidžiomis sienutėmis (kampą tarp sienelių reikia priimti 50–70^{o}; kampas priklauso nuo kameros aukščio). Vandens buvimo laikas kameroje turi būti: drumstam vandeniui – 6 min., spalvotam žemos temperatūros vandeniui – 12 min.

Vandens tekėjimo greitis kameroje turi būti 0,7–1,2 m/s, didėjantis tėkmės greitis kameros pabaigoje 4–5 mm/s.

Vandens nuvedimas iš reakcijos kamerų į nusodintuvus turi būti projektuojamas laikant, kad vandens tekėjimo greitis surinkimo latakuose, vamzdžiuose ir angose ne didesnis kaip 0,1 m/s drumstam vandeniui ir 0,05 m/s spalvotam vandeniui.

Slėgio aukščio nuostolius kameroje reikia nustatyti pagal 173 punktą.

182. Reakcijos kamera su skendinčių medžiagų sluoksniu ir vertikaliomis pertvaromis naudojama vidutinio drumstumo ir drumstam vandeniui. Didėjantį tėkmės greitį reikia priimti 0,65–1,6 mm/s skaidrinant vidutinio drumstumo vandenis ir 0,8–2,2 mm/s skaidrinant drumstus vandenis.

Naudojant įmontuotas reakcijos kameras su skendinčių medžiagų sluoksniu skaičiuojamasis nuosėdų sėdimo greitis nusodintuve turi būti padidinamas ruošiant drumstus vandenis 20%, o ruošiant vidutinio drumstumo vandenį – 15%, nei nurodyta 4 lentelėje.

4 lentelė. Nuosėdų, sulaikomų nusodintuve, sėdimo greitis u_0

Ruošiamo vandens savybės ir ruošimo būdas	Nuosėdų, sulaikomų nusodintuve, sėdimo greitis, u_0, m/s
Mažai drumstas spalvotas vanduo, naudojant krekiklį	0,35–0,45
Vidutiniškai drumstas vanduo, naudojant krekiklį	0,45–0,5
Drumsti vandenys, naudojant: krekiklius dribsniklius	 0,2–0,3 0,08–0,15
Drumsti vandenys, nenaudojant krekiklių	0,08–0,15

183. Vanduo reakcijos kamerose paskirstomas slėginiais perforuotais vamzdžiais su angomis, kurios nukreiptos žemyn 45^{o} kampu. Atstumas tarp perforuotų vamzdžių turi būti 2 m, nuo kameros sienos – 1 m.

Slėgio nuostolius perforuotuose paskirstymo vamzdžiuose reikia nustatyti pagal 213 punktą.

Paskirstymo vamzdžių pradžioje vandens tekėjimo greitis turi būti 0,5–0,6 m/s, angų plotas – 30–40 % paskirstymo sistemų vamzdžių skerspjūvio, angų skersmuo ne mažesnis kaip 25 mm.

184. Vanduo iš reakcijos kamerų į nusodintuvus nuvedamas ne didesniu kaip 0,1 m/s greičiu, kai vanduo drumstas ir 0,05 m/s, kai vanduo spalvotas. Įtekant vandeniui į nusodintuvą statoma pertvara 1/4 nusodintuvo aukščio. Tarp sienutės ir pertvaros vandens tekėjimo greitis turi būti ne didesnis kaip 0,03 m/s.

185. Vertikaliuose nusodintuvuose turi būti hidraulinė verpetinio tipo reakcijos kamera, įrengta nusodintuvo centre. Vandenį reikia tiekti į reakcijos kameras per tūtas, nukreiptas liestinės kryptimi. Apatinėje kameros dalyje turi būti įrengiamos grotos su 0,5x0,5 m pertvarų narveliais, kurių aukštis – 0,8 m.

Slėgio nuostolius tūtoje reikia nustatyti pagal (4) formulę, vandens ištekėjimo iš vamzdžio greitį, reikia priimti 2 – 3 m/s, pasipriešinimo koeficientą z=1,18.

Vamzdį reikia įrengti nuo kameros sienutės 0,2 d_k atstumu ir 0,5 m gylyje nuo vandens paviršiaus.

186. Vertikalių nusodintuvų su verpetinėmis reakcijos kameromis plotas nustatomas pagal vandens pritekėjimo per 15–20 min. kiekį ir pagal kameros aukštį, kuris priimamas 3,5–4 m.

187. Virš reakcijos kamerų, hidrauliniam režimui kamerose reguliuoti būtina įrengti ne didesnio kaip 6 m pločio aikštelę.

188. Kai nusodintuve yra įrengtos mažiau kaip 6 kameros, reikia numatyti vieną atsarginę.

XXII SKIRSNIS. NUSODINTUVAI

189. Projektuojant nusodintuvus, turi būti įvertinamas skendinčių dalelių kiekis, jų tipas, forma, savitasis svoris, vandens temperatūra, siekiama skaidrumo reikšmė, ruošiamo vandens debito svyravimai.

190. Vertikalaus nusodintuvo sėdimo zonos plotas F nustatomas pagal formulę (5) dviem skaičiuojamiesiems atvejams:

- esant minimaliam vandens debitui ir mažam drumstumui žiemos sąlygomis;
- būdingam periodui labai drumstam vandeniui esant maksimaliam debitui.

Skaičiuojamasis nusėdimo zonos plotas priimamas kaip didžiausia reikšmė, nustatyta pagal formulę:

$$F = k_{ts} Q_{hsk} / 3{,}6 v_{sk} N \ , \quad (5)$$

v_{sk} priimamas neturint technologinių tyrinėjimų duomenų, ne didesnis nei nurodytas 4 lentelėje atsižvelgiant į 182 punkto nurodymus; k_{ts} priimamas 1,3–1,5.

191. Nuosėdų išvalymas atliekamas neišjungus nusodintuvo. Nusodintuvai turi būti valomi ne dažniau kaip kas 6 h.

192. Vertikalių nusodintuvų nuosėdų kaupimo ir tankinimo zonos sienutės turi būti pasvirusios. Kampas tarp pasvirusių sienučių turi būti 70–80^o.

193. Vertikaliuose nusodintuvuose nuskaidrinto vandens nuvedimas numatomas periferiniais ir radialiniais latakais su angomis arba su trikampėmis išpjovomis.

Latakų skerspjūvis parenkamas toks, kad vanduo juose tekėtų 0,5–0,6 m/s greičiu.

194. Horizontalūs nusodintuvai naudojami vandens, kuriame daug skendinčių medžiagų, ruošimui, jei pratekančio vandens debitas ir greitis didelis.

195. Horizontalių nusodintuvų skaičiavimai atliekami pagal 190 punktą dviem periodams.

Horizontalių nusodintuvų plotas F, m^2 nustatomas pagal formulę:

$$F_{h.s.} = kQ_{h.sk} / 3{,}6\, u_o \ , \quad (6)$$

k priimamas 1,3.

196. Nusodintuvų ilgis nustatomas pagal formulę:

$$L = H_{s.z.} v_{sk} u_o \ , \quad (7)$$

$H_{s.z.}$ priimamas 3–3,5 m, priklausomai nuo vandens ruošimo stoties įrenginių išdėstymo; v_{sk} priimamas 6–8 mm/s – mažai drumstam; 7–10 mm/s – vidutiniškai drumstam; 9–12 mm/s – drumstam vandeniui.

197. Horizontalūs nusodintuvai projektuojami su mechaninėmis arba hidraulinėmis nuosėdų šalinimo priemonėmis (nenutraukus vandens tiekimo į nusodintuvą) arba nuosėdų šalinimui reikia numatyti hidraulinę sistemą su periodiniu vandens padavimo į nusodintuvą atjungimu, nusodinant

drumstus vandenis, kai susidaro mažai judančios nuosėdos. Nusodintuvo sienoms ir dugnui plauti turi būti įrengtas vandentakis su ventiliu žarnos prijungimui.

Nusodintuvuose su mechaniniu nuosėdų šalinimu nuosėdų kaupimo ir tankinimo zonų tūris priklauso nuo dumblui šalinti naudojamų įrenginių matmenų.

198. Šalinant nuosėdas hidrauliškai, reikia numatyti nuosėdų surinkimo sistemą iš perforuotų vamzdžių, užtikrinančių nuosėdų pašalinimą per 20–30 min.

Tarp nuosėdų surinkimo sistemos vamzdžių nusodintuvo dugnas turi būti plokščias arba prizminis su 45 o kampu pasvirusiomis kraštinėmis.

Atstumas tarp vamzdžio ašių turi būti ne didesnis kaip 3 m, kai dugnas prizminis ir 2 m – kai dugnas plokščias.

Nuosėdų judėjimo greitis vamzdžių gale turi būti ne mažesnis kaip 1 m/s; angose – 1,5–2,0 m/s; angų skersmuo – ne mažesnis kaip 25 mm, atstumas tarp angų – 300–500 mm. Horizontalus tėkmės greitis nusodintuve turi būti ne didesnis kaip 0,3 m/s (smėlio dalelėms).

Angas reikia išdėstyti šachmatine tvarka žemyn, 45 o kampu su vamzdžių ašimi.

Suminis angų ploto santykis su vamzdžių skerspjūviu turi būti 0,5–0,7.

Vamzdžio pradžioje reikia numatyti angą oro išleidimui, kurios skersmuo ne mažesnis kaip 15 mm.

199. Hidrauliniai skaičiavimai atliekami pagal 213 punktą.

200. Nusodintuvų aukštis nustatomas kaip suma nusodinimo ir nuosėdų kaupimo zonų aukščių, įvertinant kad konstrukcijos aukštis virš skaičiuojamojo vandens lygio turi būti aukščiau kaip 0,3 m.

201. Slėginės hidraulinės nuosėdų nuplovimo sistemos, kurias sudaro teleskopiniai skylėti vamzdžiai su antgaliais, siurbimo įranga, plovimo vandens rezervuaras bei nuosėdų surinkimo ir tankinimo, prieš tiekiant jį į nuvandeninimo įrenginius, talpa, projektuojama siekiant pašalinti iš nusodintuvų sunkius, sunkiai pašalinamus nešmenis, susidarančius skaidrinant drumstą ir labai drumstą vandenį.

202. Nuskaidrintą vandenį reikia surinkti horizontaliai įrengtais skylėtais vamzdžiais arba latakais su apsemtomis angomis arba trikampėmis nuopylomis, įrengtais paskutiniuose 2/3 nusodintuvo ilgio nuo galinės sienelės, arba per visą nusodintuvo ilgį, kai jame įrengti plonasieniai blokai.

203. Nuskaidrinto vandens greitis latakų ir vamzdžių gale turi būti 0,6–0,8 m/s, angose – 1 m/s. Lovelių su apsemtomis angomis viršus turi būti 10 cm aukščiau maksimalaus vandens lygio nusodintuve, vamzdžio panardinimą po vandeniu būtina nustatyti hidrauliniais skaičiavimais.

Angos loveliuose išdėstomos 5–8 cm virš jų dugno, vamzdžiuose – horizontaliai pagal ašį. Angų skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 25 mm.

Vandens išsiliejimas iš lovelių ir vamzdžių turi būti laisvas (nepatvenktas).

Atstumai tarp lovelių arba vamzdžių ašių turi būti ne didesni kaip 3 m.

Nusodintuvų perdangose reikia numatyti kas 10 m nusileidimo į nusodintuvus liukus, ėminių paėmimo angas ir ventiliacijos vamzdžius.

204. Nusodintuvų matmenys turi būti skaičiuojami, įvertinant dalelių sėdimo greitį ir horizontalų vandens judėjimo greitį, priimant, kad visos dalelės turi nusėsti ant nusodintuvo dugno.

XXIII SKIRSNIS. SKAIDRINIMAS PAKIBUSIŲ DRIBSNIŲ SLUOKSNYJE

205. Skaidrintuvų skaičiavimus reikia atlikti atsižvelgiant į ruošiamo vandens kokybės svyravimus metų bėgyje. Jei nėra technologinių tyrinėjimų duomenų įtekėjimo, greitis į skaidrinimo zoną ir vandens paskirstymo koeficientas tarp paskirstymo ir nuosėdų atskyrimo zonos K_{pas} turi būti priimamas pagal 5 lentelės duomenis, atsižvelgiant į 4 lentelę.

5 lentelė. Vandens paskirstymo tarp paskirstymo ir nuosėdų atskyrimo zonos koeficiento K_{pas} nustatymas

Vandens, atitekančio į skaidrintuvą, drumstumas, mg/l	Atitekančio vandens srauto greitis skaidrinimo zonoje *v*, mm/s		Vandens paskirstymo koeficientas, K_{pas}
	šaltu periodu	šiltu periodu	
Nuo 50 iki 100	0,5–0,6	0,7–0,8	0,7–0,8
virš 100 iki 400	0,6–0,8	0,8–1,0	0,8–0,7
Virš 400 iki1000	0,8–1,0	1,0–1,1	0,7–0,65
Virš 1000 – 1500	1,0–1,2	1,1–1,2	0,64–0,6

206. Skaidrinimo ir nuosėdų atskyrimo zonų plotą reikia priimti didžiausią, nustatytą dviem periodams, pagal 190 punktą.

Skaidrinimo zonos plotą $F_{s.z}$, m^2 reikia nustatyti pagal formulę:

$$F_{s.z} = Q_{h.sk.} K_{pas} 3{,}6\, v \qquad (8)$$

K_{pas} priimamas pagal 5 lentelę; įtekančio į skaidrinimo zoną srauto greitis *v* mm/s nustatomas pagal 5 lentelę.

Nuosėdų atskyrimo zonos plotas $F_{n.a.}$ m^2 nustatomas pagal formulę:

$$F_{n.a.} = Q_{h.sk.}(1 - K_{pas})/3{,}6\, v\ , \qquad (9)$$

207. Pakibusių nuosėdų sluoksnio storį reikia priimti nuo 2 iki 2,5 m. Nuosėdų kaupimo angų apačia arba nuleidimo vamzdžių viršutinė briauna turi būti 1,0–1,5 m aukščiau vertikalių ir pasvirusių sienelių susikirtimo linijos.

Kampas tarp skendinčių dribsnių zonos apatinės dalies pasvirusių sienelių turi būti 60–70°.

Skaidrinimo zonos aukštis priimamas 2–2,5 m.

Atstumai tarp surinkimo latakų ir vamzdžių skaidrintuvuose turi būti ne mažesni kaip 3 m. Skaidrintuvų sienų aukštis turi būti 0,3 m virš skaičiuojamojo vandens lygio.

208. Nuosėdų pašalinimas iš nuosėdų tankintuvo atliekamas periodiškai, skylėtais vamzdžiais.

209. Vanduo skaidrintuvo zonoje paskirstomas skylėtais vamzdžiais, išdėstytais vienas nuo kito 3 m atstumu.

Vandens, įtekančio į paskirstymo vamzdžius, greitis turi būti 0,5–0,6 m/s, ištekėjimo greitis iš skylėtų vamzdžių angų – 1,5–2 m/s. Angų skersmuo – ne mažesnis kaip 25 mm, jos išdėstomos ne rečiau kaip 0,5 m, 45° kampu žemyn šachmatine tvarka.

210. Vandens su nuosėdomis tekėjimo greitis įtekėjimo angose turi būti 10–15 mm/s, nuosėdų nuvedimo vamzdžiuose – 40–60 mm/s (didesnės reikšmės priskiriamos vandeniui, kuriame yra daug mineralinių priemaišų).

211. Nuskaidrinto vandens nuvedimui skaidrinimo zonoje naudojami latakai su trikampėmis nuopylomis, kurių aukštis 40–60 mm, kai atstumas tarp nuopylų ašių – 100–150 mm ir kampas tarp briaunų 60°. Skaičiuojamasis vandens tekėjimo greitis latakuose – 0,5–0,6 m/s.

212. Nuskaidrintą vandenį iš nuosėdų tankintuvo reikia surinkti patvenktais skylėtais vamzdžiais.

Vertikaliuose nuosėdų tankintuvuose skylėtų vamzdžių viršus turi būti 0,3 m žemiau vandens lygio skaidrintuvuose ir ne mažiau kaip 1,5 m aukščiau nuosėdų priėmimo angų viršaus.

Dugniniuose nuosėdų tankintuvuose surenkamus skylėtus vamzdžius skaidrinto vandens nuvedimui reikia įrengti po perdanga. Vamzdžių skaidrinamajam vandeniui nuvesti skersmuo turi būti toks, kad vandens tekėjimo greitis būtų ne mažesnis kaip 0,5 m/s, vandens įtekėjimo į vamzdžių angas greitis turi būti ne mažesnis kaip 1,5 m/s, angų skersmuo – 15–20 mm.

Surinkimo vamzdžiuose ties vamzdžio išėjimu į surinkimo kanalą, turi būti įrengta uždaromoji armatūra.

Aukščių skirtumą tarp surinkimo vamzdžio apačios ir vandens lygių bendrame surinkimo kanale reikia priimti ne mažesnį kaip 0,4 m.

213. Slėgio nuostolius perforuotuose vandens ir nuosėdų paskirstymo ir surinkimo vamzdžiuose ir latakuose reikia nustatyti, atsižvelgiant į maksimalų vandens tekėjimo greitį juose, pagal formules (4) arba (11), kai hidraulinio pasipriešinimo koeficientai:

$\zeta = 2{,}2 / K_p^2 + 1$ – tiesiems paskirstymo vamzdžiams arba kolektoriui su atšakomis ir apvaliomis angomis;

$\zeta = 4 / K_p^2 + 1$ – tas pats, bet su plyšiais;

$\zeta = 3{,}2 / K_p^{1,8} + 3$ – tiesiems surinkimo vamzdžiams, visiškai juos užpildant;

$\zeta = 3{,}2 / K_p^{1,7} + 3$ – surinkimo latakams su laisvu vandens paviršiumi ir su apsemtomis angomis.

K_p nustatomas, kaip suminio angų ploto santykis su tiesių vamzdžių arba kolektoriaus skerspjūviu arba su surinkimo latako šlapiuoju perimetru 0,15 £ K_p £ 2.

Slėgio nuostolius komunikacijose iki ir po perforuotų vamzdžių ir latakų dalių, o taip pat vietinius hidraulinius nuostolius nurodytose dalyse reikia skaičiuoti papildomai.

Slėgio nuostolius skendinčių nuosėdų sluoksnyje reikia priimti 0,001–0,02 m vienam aukščio metrui.

214. Nuosėdų pašalinimo iš tankintuvo vamzdžių skersmuo turi būti toks, kad nuosėdas būtų galima pašalinti per 15–20 min., bet ne mažesnis kaip 150 mm. Tarp klojamų vamzdžių arba kanalų sienučių turi būti 3 m atstumas.

Skylėtų vamzdžių angose nuosėdų tekėjimo greitį reikia priimti ne didesnį kaip 3 m/s, skylėto vamzdžio gale greitis – ne mažesnis kaip 1 m/s, angų skersmuo ne mažesnis kaip 20 mm, angos išdėstomos ne rečiau kaip 0,5 m.

215. Kampas tarp pasvirusių tankintuvų sienučių turi būti 70^o. Projektuojant skaidrintuvus su priedugniniais tankintuvais, liukas, jungiantis skendinčių nuosėdų zoną su tankintuvu, turi būti automatiškai atsidarantis, pažemėjus vandens lygiui skaidrintuve žemiau nuosėdų nuvedimo vamzdžių viršaus (išleidžiant nuosėdas ir ištuštinant).

216. Kai yra mažiau kaip 6 skaidrintuvai, vienas numatomas atsarginis.

XXIV SKIRSNIS. GREITIEJI FILTRAI

217. Filtrų ir jų vamzdynų parametrai turi būti apskaičiuoti dirbant jiems normaliu ir forsuotu (dalis filtrų remontuojami) režimu.

218. Filtrų užpildui naudojamas kvarcinis smėlis, trupintas antracitas, keramzitas ir kitos medžiagos. Visos filtruojančiosios medžiagos turi užtikrinti technologinį procesą ir turėti reikalaujamą cheminį stabilumą ir mechaninį patvarumą.

219. Filtrų užpildui naudojamo smėlio sluoksnių skaičius ir storis, dalelių skersmuo parenkamas įvertinant ruošiamo vandens kokybę, ankstesnius bei po to sekančius vandenruošos etapus, reikiamas pasiekti išvalymo reikšmes, valymo būdą, filtracijos lygį ir kt.

220. Filtruojantys greičiai, filtrams dirbant normaliu ir forsuotu režimu, parenkami pagal technologinių tyrinėjimų duomenis. Jei nėra technologinių tyrimų duomenų, reikia priimti pagal 8 lentelę, numatant filtrų nepertraukiamą darbą, kai kiti filtrai plaunami: dirbant normaliu režimu ne mažiau – 8–12 val.; dirbant forsuotu režimu arba esant visiškai filtrų plovimo automatizacijai – ne mažiau 6 val., užtikrinant normalų vandens tiekimą vartotojams.

Bendras filtrų plotas A_F m^2, nustatomas pagal formulę:

$$A_F = \frac{Q}{t_{st} \cdot v_f - n_{pl} q_{pl} - n_{pl} t_1 v_f} \qquad (10)$$

Skaičiuotinis vandens filtravimo greitis v_f, filtrams dirbant normaliu režimu, parenkamas pagal 6 lentelę, vienam plovimui reikalingas vandens kiekis q_{pl} priimamas pagal 231 punktą;

filtro prastova t_1 plaunant priimama filtrams, plaunamiems vandeniu – 0,33 h; vandeniu su oru – 0,5 h.

Filtravimo greitis v_l filtrams dirbant forsuotu režimu, negali būti didesnis, negu nurodyta 6 lentelėje. Vandens ruošykloje turi būti ne mažiau kaip du filtrai.

6 lentelė. Filtrų filtravimo įkrova, sluoksnių parametrai ir filtravimo greitis

Filtrai	Filtruojančiojo sluoksnio charakteristika						Filtravimo greitis, m/h	
	užpildo medžiaga	grūdelių skersmuo, mm			užpildo nevienodumo koeficientas	sluoksnio storis, m	filtrui dirbant normaliu režimu, v_f	filtrui dirbant forsuotu režimu, v_l
		minimalus	maksimalus	mkvivalentinis				
Vienasluoksniai greitieji filtrai su atitinkamo stambumo užpildu	kvarcinis smėlis	0,5 0,7	1,2 1,6	0,7–0,8 0,8–1,0	1,8–2,0 1,6–1,8	0,7–0,8 1,3–1,5	5–6 6–8	6,0–7,5 7,0–9,5
	trupintas keramzitas	0,5 0,7	1,2 1,6	0,7–0,8 0,8–1,0	1,8–2,0 1,6–1,8	0,7–0,8 1,3–1,5	6–7 7–9,5	7–9 8,5–11,5
Dvisluoksniai greitieji filtrai	kvarcinis smėlis	0,5	1,2	0,7–0,8	1,8–2,0	0,7–0,8	7–10	8,5–12
	keramzitas arba antracitas	0,8	1,8	0,9–1,1	1,6–1,8	0,4–0,5		

221. Filtrus su skirtingo stambumo smėlio užpildu sudaro 0,7 m storio 0,6–1,18 mm skersmens smulkaus smėlio sluoksnis (efektyvusis dalelių skersmuo – 0,75 mm), 0,1 m storio 1,18–2,8 mm skersmens stambaus smėlio sluoksnis, 0,1 m storio 2,3–4,7 mm skersmens smulkaus žvyro sluoksnis ir 0,15 m storio 6,7–13,2 mm skersmens stambaus žvyro sluoksnis. Jei reikalinga naudoti smulkesnį smėlį, vietoj dviejų viršutinių sluoksnių įrengiamas 0,7 m storio 0,5–1,0 mm skersmens smėlio (efektyvusis skersmuo 0,55 mm) sluoksnis, 0,1 m storio 1,0–2,0 mm skersmens stambaus smėlio sluoksnis, o žvyro sluoksniai įrengiami tokie pat.

222. Slėginiuose filtruose filtravimo greičiai priimami 2 kartus didesni nei atviruose filtruose.

223. Slėgio nuostolius filtre reikia priimti: atviriems filtrams 3–3,5 m priklausomai nuo filtro tipo, slėginiams filtrams – 6–8 m.

224. Atviruose greituosiuose filtruose vandens sluoksnis virš užpildo paviršiaus turi būti ne mažesnis nei 2 m; filtro viršus turi būti ne mažiau nei 0,5 m virš skaičiuojamojo vandens lygio.

Išjungus dalį filtrų plovimui, filtravimo greitis likusiuose filtruose neturi būti didesnis už leistinąjį vl, nurodytą 6 lentelėje.

Dirbant filtrams forsuotu režimu, vandens greičiai vamzdžiuose (paduodančiame ir nuvedančiame filtratą) turi būti ne didesni kaip 1–1,5 m/s.

225. Didelio pasipriešinimo vamzdinės paskirstymo (drenažinės) sistemos projektuojamos laikančiajame sluoksnyje (žvyras ar kita panaši medžiaga) arba filtruojančiame sluoksnyje. Būtina numatyti paskirstymo sistemos praplovimo galimybę, o kolektoriams, kurių skersmuo > 800 mm, – jų reviziją.

226. Grūdelių stambumą ir laikančiojo sluoksnio storį, rengiant didelio pasipriešinimo vandens paskirstymo sistemas, reikia priimti naudojantis 7 lentele.

7 lentelė. Grūdelių stambumas ir laikančiojo sluoksnio storis

Grūdelių skersmuo, mm	Laikančiojo sluoksnio aukštis, mm

40–20	viršutinė sluoksnio dalis turi būti paskirstymo vamzdžio lygyje, bet ne mažiau kaip 100 mm aukščiau angų
20–10	100–150
10–5	100–150
5–2	50–100

227. Vamzdinio drenažo atšakose reikia numatyti: esant laikančiajam sluoksniui – angas, kurių skersmuo 10–12 mm, jei nėra laikančiojo sluoksnio, – 0,1 mm pločio plyšius, mažesnius už minimalų filtruojančiojo sluoksnio užpildo dalelių skersmenį. Bendras angų plotas turi sudaryti 0,25–0,5 % filtro darbinio ploto; plyšių plotas – 1,5–2 % darbinio ploto. Angas reikia išdėstyti dviem eilėmis šachmatine tvarka 45^o kampu žemyn.

Atstumą tarp atšakų ašių reikia priimti 250–350 mm, tarp angų ašių 150–200 mm, tarp plyšių – ne mažiau 20 mm, nuo atšakų apačios iki filtro dugno – 80–120 mm.

Paskirstymo sistemoje slėgio nuostoliai nustatomi pagal formulę:

$$h = \zeta v_k^2 / 2g + v_a^2 / 2g \ , \qquad (11)$$

Hidraulinio pasipriešinimo koeficientas ζ priimamas pagal 213 punktą.

228. Vamzdinės paskirstymo sistemos kolektoriaus skerspjūvis turi būti pastovus. Vandens tekėjimo greičius plaunant filtrus reikia priimti: kolektoriaus pradžioje – 0,8–1,2 m/s, atšakų pradžioje – 1,6–2,0 m/s.

Kolektoriaus konstrukcija turi būti tokia, kad būtų galima atšakas išdėstyti horizontaliai ir vienodu atstumu.

229. Paskirstymo sistemą su drenažiniais gaubteliais reikia projektuoti plaunant filtrus vandeniu ir vandeniu – suspaustu oru, gaubtelių kiekis turi būti 40 viename kvadratiniame darbinio filtro ploto metre.

230. Orui pašalinti iš vamzdyno, paduodančio vandenį filtrams plauti, reikia numatyti 75–150 mm skersmens oro išleistuvus, įrengiant juose vožtuvus arba automatinius įrenginius orui išleisti; filtrato kolektoriuje reikia numatyti vožtuvus 50–75 mm skersmens, kurių kiekis nustatomas pagal filtrų plotą, jei plotas iki 50 m^2, – vieną, esant didesniam plotui, – du (kolektoriaus pradžioje ir gale), įrengiant ventilius orui išleisti.

Vamzdynas, kuriuo tiekiamas vanduo filtrams plauti, turi būti įrengiamas žemiau filtrų latakų briaunos. Filtras ištuštinimas per paskirstymo sistemą ir atskirą išleidimo vamzdį, kurio skersmuo 100–200 mm (priklausomai nuo filtro ploto), su sklende. Visas vanduo iš filtrų turi būti pašalinamas savitaka arba siurbliu.

231. Filtruojančiajam užpilui plauti reikia naudoti vandenį, išvalytą filtruose. Užpildo iš kvarcinio smėlio plovimo parametrus galima priimti pagal 8 lentelę. Kai užpildui naudojamas keramzitas, plovimo intensyvumą reikia priimti 12–15 l/s m^2 priklausomai nuo keramzito markės (didesnio tankumo keramzitui atitinka didesnio plovimo intensyvumo laipsnis).

8 lentelė. Užpildo iš kvarcinio smėlio plovimo vandeniu Parametrai

Filtrai ir jų užpildas	Plovimo intensyvumas l/s, m^2	Plovimo trukmė, min.	Užpildo padidėjimas, %
Greitieji vienasluoksniai, kurių skersmuo d, mm			
0,7–0,8	12–14		45
0,8–1	14–16	6–5	30
1–1,2	16–18		25
Greitieji dvisluoksniai	14–16	7–6	50

232. Filtrai praplaunami ir prapučiami, tiekiant švarų vandenį bei orą per drenažo sistemą į filtrą; vandens ir oro išsklaidymui naudojami purkštukai. Nuo smėlio patekimo į purkštukus filtro darbo metu apsaugoma įrengiant žvyro sluoksnį po filtruojančiu smėlio sluoksniu.

233. Plovimo vandeniui surinkti ir nuvesti reikia numatyti pusiau apvalaus arba penkiakampio skerspjūvio latakus. Atstumas tarp gretutinių latakų ašių turi būti ne mažesnis kaip 2,2 m; jis parenkamas taip, kad kiekvienas lovelis aptarnautų vienodą filtro plotą.

Visų latakų viršus turi būti viename lygyje ir visiškai horizontalus.

Latakų dugnas daromas ne mažesnio kaip 0,01 nuolydžio vandens tekėjimo kryptimi.

234. Latakų viršutinės briaunos turi būti virš maksimalaus plovimo metu išsiplėtusio filtravimo užpildo paviršiaus.

235. Filtrams su kvarcinio smėlio užpildu vandens–oro praplovimą reikia naudoti tokiu režimu: purenimas oru 15–20 $l/(s\times m^2)$ intensyvumu 1–2 minutes, po to 4–5 minutes plaunama vandeniu–oru 15–20 $l/(s\times m^2)$ intensyvumu ir 3–4 $l/(s\times m^2)$ vandens intensyvumu ir praplovimas vandeniu be oro 6–8 $l/(s\times m^2)$ intensyvumu, trunkantis 4–5 minutes.

236. Plaunant vandeniu–oru, vanduo ir oras turi būti paduodamas per paskirstymo su specialiais gaubteliais arba per atskiras vamzdines paskirstymo sistemas.

237. Plaunant filtrus vandeniu ir prapučiant suspaustu oru, reikia numatyti horizontalią plovimo vandens nuvedimo sistemą su smėlio sulaikymo loveliu.

238. Vanduo plovimui turi būti paduodamas siurbliais arba iš bako. Plovimo siurblio našumas parenkamas toks, kad būtų pakankamas vienam filtrui plauti.

Vandens slėgis filtrų plovimui priimamas atsižvelgiant į slėgio nuostolius paskirstymo sistemoje, plovimo vandens privedimo komunikacijose ir filtro užpilde.

Vandens padavimo į baką siurblys turi pripildyti jį per laiką tarp filtrų plovimų. Filtrų plovimui vanduo imamas iš filtruoto vandens rezervuarų.

Vandens tekėjimo greitis paduodančiame ir nuvedančiame plovimo vandenį vamzdyne, turi būti 1,5–2 m/s. Į vamzdyną, kuris tiekia plovimo vandenį į filtrus, negali patekti oro ir reikia vengti slėgio padidėjimo plovimo vandens nuvedimo vamzdžiuose.

Plovimo vanduo turi būti nechloruotas, kad, atlikus užpildo plovimą, nebūtų pažeistas biologinis vandens procesas.

XXV SKIRSNIS. STAMBIAGRŪDŽIAI FILTRAI

239. Stambiagrūdžiai filtrai naudojami gamybos tikslams koaguliuotam arba nekoaguliuotam vandeniui iš dalies nuskaidrinti.

240. Filtro užpildui reikia naudoti kvarcinį smėlį ir kitas medžiagas, reikiamo mechaninio atsparumo ir cheminio stiprumo, užtikrinančias technologinį procesą. Užpildo savybės nurodytos 9 lentelėje.

9 lentelė. Stambiagrūdžių filtrų užpildo savybės

Užpildo medžiaga	Užpildo medžiagos stambumas, mm	Nevienodumo koeficientas, ne daugiau	Užpildo sluoksnio storis, m	Filtravimo greitis, m/s
Kvarcinis smėlis	1–2	1,8	1,5–2,0	10–12
Tas pats	1,6–2,5	2,0	2,5–3,0	13–15

241. Slėginiai stambiagrūdžiai filtrai skaičiuojami kritiniams slėgio nuostoliams filtruojančiame užpilde ir drenaže iki 15 m, atviriems – 3–3,5 m. Vandens sluoksnis atviruose filtruose virš filtravimo užpildo turi būti iki 1,5 m storio.

242. Stambiagrūdžiai filtrai plaunami vandeniu, prapučiant juos suspaustu oru. Vandens ir oro paskirstymo sistemas arba jungtines vandens – oro paskirstymo sistemas reikia skaičiuoti pagal 230, 231, 237, 236, 238, punktus, vandens ir oro padavimą reikia numatyti intensyvumu, nurodytu 244 punkte.

243. Įrenginius plovimo vandeniui nuvesti iš atvirų filtrų reikia projektuoti pagal 237 punktą.

244. Skaičiuojant stambiagrūdžių filtrų plovimo režimą, priimama: filtruojančiojo užpildo išpurenimas oru 15–25 *l*/s m^2 intensyvumu – 1 min. 3,5–5 *l*/s m^2 vandens ir 15–25 *l*/s m^2 oro – 50 min. praplovimas vandeniu 7–9 *l*/s m^2 – 3 min.

245. Stambiagrūdžių filtrų plotas nustatomas pagal 220 punktą.

246. Jei yra daugiau kaip 10 filtrų, galima vienu metu atjungti vieną arba du filtrus plovimui ar remontui. Kituose veikiančiuose filtruose filtravimo greitis neturi būti didesnis už leistiną, nurodytą 9 lentelėje.

XXVI SKIRSNIS. KONTAKTINIAI SKAIDRINTUVAI

247. Vandens spalvuotumo panaikinimui kontaktiniuose skaidrintuvuose reikia numatyti sietinius būgninius filtrus ir įtekėjimo kamerą, kurioje sudaromas reikalingas vandens slėgis, užtikrinamas vandens sumaišymas ir kontaktas su reagentais, o taip pat oro pašalinimas iš vandens.

248. Kameros tūris nustatomas pagal per 5 min. į ją patenkantį vandens kiekį. Kameroje turi būti ne mažiau kaip du skyriai, kiekviename iš jų reikia numatyti vandens persiliejimo ir nuleidimo vamzdžius.

249. Įtekėjimo kamerose vandens lygio skirtumas virš lygio kontaktiniuose skaidrintuvuose nustatomas pagal formulę:

$$H = 0{,}8\, h_3 + h_c\,, \qquad (12)$$

Leistini slėgio nuostoliai h_3 užpildo smėlio sluoksnyje priimami lygūs to sluoksnio aukščiui, m;

Vandens išleidimas iš įtekėjimo kamerų į kontaktinius skaidrintuvus turi būti numatomas ne mažiau kaip 2 m žemiau vandens lygio nusodintuvuose. Kamerose ir vamzdynuose vanduo negali prisisotinti deguonimi.

250. Numatant kontaktinius skaidrintuvus plauti vandeniu, jie projektuojami be laikančiojo sluoksnio; plaunant vandeniu ir oru – su laikančiuoju sluoksniu.

Kontaktiniams skaidrintuvams užpildas parenkamas pagal 10 lentelę.

10 lentelė. Kontaktinių skaidrintuvų užpildai

Rodiklis	Smėlio ir žvyro sluoksnių storis skaidrintuvams, m	
	be laikančiojo sluoksnio	su laikančiuoju sluoksniu
Smėlio ir žvyro dalelių skersmuo, mm:		
40–20	–	0,2–0,25
20–10	–	0,1–0,15
10–5	–	0,15–0,2
5–2	0,5–0,6	0,3–0,4
2–1,2	1,0–1,2	1,2–1,3
1,2–0,7	0,8–1,0	0,8–1,0
Smėlio dalelių ekvivalentinis skersmuo, mm	1,0–1,3	1,0–1,3

251. Kontaktiniams skaidrintuvams su laikančiuoju sluoksniu viršutinė žvyro, kurio dalelių stambumas 40–20 mm, danga turi būti ties paskirstymo sistemos vamzdžių viršumi. Bendras užpildo aukštis negali būti didesnis kaip 3 m.

252. Kontaktiniuose skaidrintuvuose filtravimo greičiai priimami:

- skaidrintuvams dirbant normaliu režimu be laikančiojo sluoksnio – 4–5 m/h, forsuotu režimu – 5-5,5 m/h;
- dirbant normaliu režimu su laikančiuoju sluoksniu – 5–5,5 m/h, forsuotu režimu – 5,5–6,0 m/h.

Ruošiant vandenį geriamajam vandentiekiui, reikia priimti mažesnius filtravimo greičius.

Kontaktiniai skaidrintuvai gali dirbti su pertrauka, mažėjančiu filtravimo greičiu ciklo pabaigoje, kad vidutinis greitis būtų lygus skaičiuojamam.

253. Skaidrintuvų plovimui reikia naudoti išvalytą vandenį. Galimas nevalyto vandens panaudojimas plovimui, jei vandens drumstumas ne didesnis kaip 10 mg/l, koli indeksas – iki 1000 vnt/l, pirminis vandens išvalymas būgniniuose sietuose (arba mikrofiltruose) ir bakteriologinis vandens išvalymas. Naudojant išvalytą vandenį, būtina numatyti srauto pertraukimą prieš paduodant vandenį į talpyklą, kurioje laikomas plovimo vanduo. Tiesioginis vandens padavimas plovimui iš vamzdyno ir filtruoto vandens rezervuarų neleidžiamas.

254. Kontaktinių skaidrintuvų plovimo režimas nustatomas pagal 11 lentelę.

11 lentelė. Kontaktinių skaidrintuvų plovimo režimo Nustatymas

Rodiklis	Matavimo vienetai	Kiekis
Plovimo trukmė	min.	7–8
Vandens padavimo intensyvumas	l/s m^2	15–18
Pirmojo filtrato nuvedimo trukmė plaunant vandeniu: išvalytu neišvalytu (253 p.)	 min. min.	 10–12 12–15

Kontaktiniai skaidrintuvai vandeniu ir oru plaunami sekančiu režimu: užpildo išpurenimas, paduodant orą intensyvumu 18–20 l/s m^2, kurio trukmė 1–2 min; vandens ir oro praplovimas, paduodant orą 18–20 l/s m^2 ir vandenį 3–3,5 l/s m^2, kurio trukmė 6–7 min; papildomas praplovimas vandeniu 6–7 l/s m^2 intensyvumu, 5–7 min trukmės.

Pirmojo filtrato išleidimo trukmė praplaunant valytu vandeniu – 5–10 min; nevalytu vandeniu – 10–15 min.

255. Kontaktiniuose skaidrintuvuose su laikančiuoju sluoksniu ir vandens – oro praplovimu, reikia numatyti vamzdines paskirstymo sistemas vandens ir oro padavimui ir horizontalias plovimo vandens nuvedimo sistemas.

Kontaktiniuose skaidrintuvuose be laikančiojo sluoksnio reikia numatyti paskirstymo sistemą su išilgai privirintais skylėtais vamzdžiais šoninėse angose, tarp kurių privirinamos skersinės pertvaros, išskaidančios povamzdinę dalį į gardeles. Angas skylėtuose vamzdžiuose reikia išdėstyti dviem eilėmis šachmatine tvarka, kurios nukreiptos žemyn 30^o kampu. Angų skersmuo 10–12 mm, atstumas tarp ašių eilėje – 150–200 mm.

256. Vandens įtekėjimo į atšakų vamzdžius greičiai turi būti 1,4–1,8 m/s.

257. Kontaktiniuose skaidrintuvuose be laikančiojo sluoksnio plovimo vandens nuvedimui reikia numatyti lovelius pagal 233–234 punktus. Virš lovelio kraštų reikia numatyti plokštelę su trikampėmis išpjovomis, kurių aukštis ir plotis 50–60 mm, atstumas tarp jų ašių 100–150 mm.

258. Vandens nuvedimo kanalus ir komunikacijas, bakus ir siurblius kontaktiniams skaidrintuvams praplauti reikia projektuoti pagal 229, 230, 238 punktus. Vamzdžio, nuvedančio nuskaidrintą vandenį iš skaidrintuvo, apačia turi būti 100 mm aukščiau vandens lygio surinkimo kanale plaunant skaidrintuvą.

Nuskaidrinto ir plovimo vandens nuvedimo vamzdynas turi būti įrengtas taškuose, kuriuose negalimas skaidrintuvo patvenkimas darbo metu ir jį plaunant.

259. Kontaktiniams skaidrintuvams ištuštinti apatinėje paskirstymo sistemos kolektoriaus dalyje numatomas vamzdis su uždarančiąja įranga, kurio skersmuo yra toks, kad vandens tekėjimo greitis skaidrintuve būtų ne didesnis nei 2 m/h, esant laikančiajam sluoksniui, ir ne didesnis kaip 0,2 m/h – be laikančiojo sluoksnio. Ištuštinant nusodintuvus be laikančiojo sluoksnio, kad užpildas nebūtų išnešamas, reikia numatyti specialius įrenginius.

XXVII SKIRSNIS. LĖTIEJI FILTRAI

260. Lėtiems filtrams įrengti naudojamas 0,6–1,25 m storio smėlio užpildas, supiltas ant palaikančiojo sluoksnio iš smulkaus žvyro, kur įrengiamas prasifiltravusio vandens surinkimo drenažas.

261. Vandens filtracijos greitis lėtuose filtruose yra 0,1–0,3 m/s.

262. Filtrų turi būti ne mažiau kaip trys. Filtro plotis turi būti ne didesnis kaip 6 m, ilgis – ne didesnis kaip 60 m.

Užpildo grūdelių stambumą ir sluoksnių storius reikia priimti pagal 12 lentelę.

12 lentelė. Lėtųjų filtrų užpildo grūdelių stambumo ir sluoksnių storių parinkimas

Sluoksnio numeris nuo viršaus žemyn	Užpildas	Grūdelių stambumas, mm	Užpildo sluoksnio storis, mm
1	smėlis	0,3–1,0	500
2	smėlis	1–2	50
3	smėlis	2–5	50
4	Žvyras arba skalda	5–10	50
5	„	10–20	50
6	„	20–40	50

263. Lėtuosius filtrus reikia projektuoti su mechanine arba hidrauline smėlio užpildo regeneracija.

Vandens debitą vienam nešvarumų nuplovimui nuo 1 m^2 užpildo ploto reikia priimti 9 l/s, nešvarumų plovimo trukmė kiekvienam 10 m filtro ilgiui – 3 min.

264. Vanduo lėtojo filtro regeneracijai turi būti paduodamas specialiu siurbliu arba iš specialaus bako.

265. Lėtuosiuose filtruose vandens sluoksnis virš užpildo viršaus turi būti 1,5 m. Jeigu filtrai yra uždengti, atstumas nuo užpildo viršaus iki dangčio turi būti pakankamas, kad būtų galima atlikti filtro regeneraciją, pakeisti ir praplauti užpildą.

Filtre reikia įrengti perforuotų vamzdžių, plytų arba betoninių plytelių (paklotų su tarpais) ar kitokios poringos medžiagos drenažą.

XXVIII SKIRSNIS. PREFILTRAI

266. Prefiltrus reikia naudoti pirminio vandens valymui, esant dviejų pakopų filtravimui prieš greito veikimo filtrus.

Prefiltrų konstrukcija analogiška kontaktinių nusodintuvų su laikančiuoju sluoksniu ir vandens – oro praplovimu; juos projektuojant reikia laikytis 247–259 punktų nurodymų. Prefiltrų plotą reikia nustatyti, įvertinant vandens debito, naudojamo antros pakopos filtrų plovimui, praleidimui.

267. Jei nėra technologinių tyrimų, prefiltrų pagrindinius parametrus galima priimti:

smėlio sluoksnių storį, kai grūdelių skersmuo, mm

5–2 0,5–0,6 m

2–1 2–2,3 m

ekvivalentinis smėlio dalelių skersmuo 1,1–1,3 m

filtravimo greitis dirbant normaliu režimu 5,5–6,5 m/h

filtravimo greitis dirbant forsuotu režimu 6,5–7,5 m/h.

268. Reikia numatyti vienu metu dirbančiuose prefiltruose filtrato susimaišymą, prieš tiekiant jį į greituosius filtrus.

XXIX SKIRSNIS. VANDENS NUKENKSMINIMAS (BAKTERIOLOGINIS)

269. Vandens nukenksminimo metodas parenkamas pagal vandens debitą ir jo kokybę, jo išvalymo efektyvumą, tiekimo sąlygas, transportavimo, reagentų saugojimo, procesų automatizavimo galimybes.

270. Vandens ruošyklose gali būti naudojamos šios dezinfekavimo medžiagos: chloras, chloraminai, chloro dioksidas, ozonas. Mažose ruošyklose bei atskirais atvejais gali būti taikomas

ultravioletinis švitinimas, naudojamos chlorą išskiriančios medžiagos (kalcio hipochloritas, natrio hipochloritas, chloro tabletės).

271. Iš ėmimo įrenginių atitekėjusiam žaliam vandeniui gali būti taikomas išankstinis chloravimas, prieš vandeniui patenkant į visus kitus vandenruošos įrenginius, tarpinis chloravimas (chloras įterpiamas tarp atskirų vandenruošos stadijų), galutinis chloravimas (paruošto vandens chloravimas prieš jį tiekiant vartotojams).

272. Chloro kiekį vandens nukenksminimui reikia nustatyti remiantis technologiniais tyrimais. Jeigu tokių tyrimų nėra, pirminiams skaičiavimams reikia priimti tokį kiekį: paviršiniam vandeniui po filtravimo 2–3 mg/l, požeminiam vandeniui – 0,7–1 mg/l.

Laisvojo chloro koncentracija nustatoma pagal [7.4.2].

273. Dalis chloro gali būti sunaudojama susidarant netirpiems geležies ir mangano junginiams. Todėl būtina tai įvertinti parenkant chloro dozę jo įterpimo vietoje.

274. Junginiai, kurių reakcijoms gali būti naudojamas chloras, turi būti pašalinami iš vandens prieš chloravimą, arba chloro dozė ir reakcijos trukmė turi būti atitinkamai padidinama.

275. Būtina padidinti chloro dozę ir reakcijos trukmę, jei amoniako junginių *N* dalis vandenyje yra didesnė kaip 0,015 mg/l, arba jei vandenyje yra organinių medžiagų.

276. Būtina įvertinti sąlygą, kad nukenksminimo procesas labai sulėtėja esant žemesnėms temperatūroms.

277. Reakcijos trukmė turi būti ne mažesnė kaip 30 min.

278. Chloro reagentų kontaktas su vandeniu turi vykti švaraus vandens rezervuaruose arba specialiuose kontaktiniuose rezervuaruose.

279. Kontaktinio rezervuaro dydis turi būti toks, kad tekant skaičiuojamajam vandens debitui, ne mažiau kaip 90% vandens kiekio, pratekančio per rezervuarą, išbūtų jame ilgiau nei reikiama reakcijos trukmė.

280. Vanduo įtekėjimo į rezervuarą vietoje turi būti išskleidžiamas naudojant pertvarą, slopintuvą. Rezervuaras turi būti suskirstytas pertvaromis į ilgas sekcijas (gretimose sekcijose vanduo turi tekėti zigzagais, t. y. pirmyn ir atgal), kurių ilgio ir pločio santykis didesnis nei 10, o gylio ir pločio santykis mažesnis nei 1,5. Išleistuvas turi būti toks, kad vanduo galėtų ištekėti esant bet kokioms tėkmės sąlygoms.

281. Reikiamas reakcijos laikas gali būti užtikrinamas ir vandeniui tekant vandentakiais, tačiau tik tais atvejais, kai vanduo iš vandentakio tiesiogiai nepatenka vartotojams ir kai vandentakio pabaigoje kontroliuojama liekamojo chloro koncentracija.

282. Tais atvejais, kai tikėtina tarša vandens šaltinyje, gali būti naudojamas perchloravimas, t. y. įterpiama didesnė, nei reikalinga, chloro dozė. Perchloruotas vanduo, prieš jį tiekiant vartotojams, turi būti dechloruojamas įterpiant sieros dioksido arba natrio bisulfato.

283. Vamzdžiai, kuriais tiekiamas skystas ar dujinis chloras, turi būti plieniniai. Projektuojant šiuos vamzdynus, būtina numatyti vandens ar drėgno oro pašalinimą. PVC vamzdynai gali būti naudojami suslėgtam dujiniam chlorui bei chloro tirpalams tiekti.

284. Chloravimo įranga ir pastatai, kuriuose ši įranga eksploatuojama, turi būti projektuojama iki minimumo sumažinant chloro nutekėjimo galimybes. Chloravimo pastatas turi būti per nustatytą atstumą (20–60 m) iki kitų pastatų bei jų ventiliacijos sistemų.

285. Natrio hipochloritas, naudojamas chloravimui, dažniausiai gaminamas naudojimo vietoje, leidžiant elektros srovę per sūrų vandenį (natrio chlorido tirpalą, jūros vandenį).

286. Natrio hipochlorito gamybos procese susidaro vandenilis, sukeliantis gaisrų bei sprogimo pavojus, todėl būtina numatyti šių pavojų mažinimo priemones. Elektrinė įranga turi būti įrengiama specialiai parengtose vietose.

287. Chloro dioksidas naudojamas tais atvejais, kai įprastas chloro naudojimas įtakoja kvapo ar skonio pokyčius (dažniausiai, vandenyje esant fenolių). Chloro dioksidas naudojamas ir vandeniui, kuriame yra žymi amoniako koncentracija arba aukštas *pH*. Chloro dioksidas gaminamas naudojimo vietoje.

288. Vandeniui nukenksminti reagentų su chloru įvedimą reikia numatyti prieš švaraus vandens rezervuarus.

289. Į chloratorių tiekiamo vandens skaičiuojamieji debitai ir slėgis bei chloro vandens slėgis už jo turi būti nustatomas pagal chloratoriaus charakteristikas bei pagal jo padėtį chloro įvedimo vietos atžvilgiu. Galima naudoti rankinio reguliavimo chloratorius, kai chloro kiekis kontroliuojamas sveriant.

290. Chloro tiekimo vamzdyno linijas reikia numatyti ne mažiau kaip dvi, viena – atsarginė.

Skysto chloro vamzdynas turi būti su 0,01 nuolydžiu link talpos su chloru, vamzdyne neturi būti vietų, kuriose susidarytų hidraulinis smūgis arba dujų kamščiai.

Chloro vamzdyno skersmenį reikia priimti pagal skaičiuojamąjį chloro debitą.

Būtina numatyti prietaisus dujiniam chlorui pašalinti iš sistemos, keičiant konteinerį arba balioną, o taip pat periodiniam trivalenčio chloro azoto pašalinimui iš vamzdynų ir garintuvų.

291. Natrio hipochloridas negali būti laikomas šviesoje ir negali kontaktuoti su plieno, vario, nikelio, mangano, kobalto ir jų junginių paviršiais.

292. Kalcio hipochloritas gaminamas ir laikomas granulių arba miltelių forma. Chloravimui naudojamas vietoje paruošiamas kalcio hipochlorito tirpalas. Tirpalui ruošti labiausiai tinka mažo šarmingumo vanduo.

293. Tirpalui paruošti iš kalcio hipochlorido miltelių reikia įrengti ne mažiau kaip du rezervuarus, kurių bendras tūris nustatomas pagal tirpalo 1 % koncentraciją ir kad būtų galima per parą paruošti hipochlorido tirpalą du kartus.

Rezervuaruose turi būti įrengiamos maišyklės.

Hipochlorido kiekiui nustatyti reikia naudoti nusistovėjusį tirpalą.

Būtina numatyti periodinį nuosėdų išvalymą iš rezervuarų ir dozatorių.

294. Druskos skiedinio ir hipochlorido rezervuarai ir vamzdynai turi būti pagaminti iš medžiagos, atsparios korozijai, arba turi būti padengti korozijai atsparia medžiaga.

295. Vandens nukenksminimas tiesiogine elektrolize taikomas esant chlorido kiekiui ne mažiau kaip 20 mg/l ir vandens kietumui – 7 mg–ekv/*l*.

296. Tiesioginės elektrolizės įrenginiai turi būti išdėstyti patalpose šalia vamzdyno, tiekiančio vandenį į filtruoto vandens rezervuarus. Būtina numatyti vieną atsarginį įrenginį.

297. Vandens nukenksminimą ultravioletiniais spinduliais reikia taikyti požeminiams vandenims. Ruošiamo vandens Koli – indeksas turi būti ne didesnis kaip 1000 vnt/*l*, geležies kiekis – ne didesnis kaip 0,3 mg/l.

298. Ultravioletinio spinduliavimo lempų kiekis nustatomas pagal lempų pasų duomenis. Turi būti numatoma viena atsarginė.

299. Ultravioletinio spinduliavimo įrenginius reikia išdėstyti prieš vandens padavimą vartotojams.

300. Vandeniui nukenksminti galima naudoti ozoną. Projektuojant ozono įrenginius reikia numatyti prietaisus ozono sintezei ir ozono–oro mišinio su vandeniu sumaišymą. Būtiną ozono kiekį nukenksminimui reikia priimti: požeminio vandens šaltiniams – 0,75–1 mg/*l*; filtruotam vandeniui – 1–3 mg/*l*.

301. Baktericidai, skirti geriamojo vandens kenksmingumui pašalinti (suskystinto chloro dujos, natrio, kalio hipochloridas, ozonas), kitos medžiagos, leistos Sveikatos apsaugos ministerijos, turi būti autorizuotos arba registruotos pagal Sveikatos apsaugos ministerijos patvirtinus dokumentus [7.8.1, 7.8.2].

XXX SKIRSNIS. ORGANINIŲ MEDŽIAGŲ, SKONIO IR KVAPO PANAIKINIMAS

302. Organiniams junginiams panaikinti, taip pat kvapo ir skonio intensyvumui sumažinti naudojamas sorbcinis metodas, kai vanduo filtruojamas per aktyvuotos anglies sluoksnį. Anglies sluoksnis periodiškai regeneruojamas arba pakeičiamas.

303. Organinėms medžiagoms iš vandens pašalinti, skoniui ir kvapui panaikinti naudojami: chloras, kalio permanganatas, ozonas. Reagentai parenkami ir jų kiekis nustatomas pagal technologinių tyrinėjimų duomenis.

XXXI SKIRSNIS. VANDENS STABILIZAVIMAS (PRIEŠKORODINIS)

304. Šie nurodymai taikomi vandentiekiui, tiekiančiam vandenį gėrimo ir gamybos tikslams, kurių vanduo nenaudojamas technologiniams aparatams aušinti.

Karšto vandens tiekimo ir šildymo sistemų apsaugos nuo korozijos metodai šiame skyriuje neaptariami.

305. Norint apsaugoti vandentiekio vamzdžius ir įrenginius nuo korozijos ir nuosėdų susidarymo, reikia numatyti vandens stabilizavimą, kurio reikalingumas nustatomas įvertinus vandens stabilumą.

Vandens stabilumo įvertinimą reikia atlikti technologinio tyrimo pagrindu, naudojant metodą „karbonatinis tyrimas“.

306. Vandens stabilizavimo būtinumas turi būti numatomas, įvertinus vandens kokybės pasikeitimą, prieš tai panaudojus vandens ruošimo būdus (krekinimą, minkštinimą, aeraciją ir t. t.).

307. Vandeniui, kuris ruošiamas naudojant mineralinius krekiklius (aliuminio sulfatas, geležies chloridas ir kt.), nustatant prisotinimo indeksą, reikia įvertinti šarmingumo ir *pH* sumažėjimą vandenyje po krekiklių panaudojimo.

308. Esant teigiamai prisotinimo indekso reikšmei, vamzdžių apsaugai nuo kalcio karbonato nuosėdų, vandenį reikia parūgštinti arba paruošti, naudojant natrio heksametafosfatą (sieros arba druskos rūgštis).

309. Esant neigiamai vandens prisotinimo kalcio karbonatu indekso reikšmei, vanduo šarminamas panaudojant reagentus (kalkes, sodą arba abu kartu), taip pat natrio heksametafosfatą.

XXXII SKIRSNIS. VANDENS NUGELEŽINIMAS

310. Geležies šalinimo iš požeminio vandens technologija parenkama remiantis naudojamo vandeningojo sluoksnio vandens savybių analitėmis ir panašios sudėties vandenį apdorojančių įrenginių eksploatavimo patirtimi.

311. Geležies šalinimas iš vandens grindžiamas Fe^{2+} pavertimu – oksiduojant – netirpiais *Fe(III)* junginiais, atskiriamais nuo vandens. Oksiduojama deguonimi arba kitais oksidatoriais (kalio permanganatu, ozonu, chloru). Oksidavimui reikalingo deguonies gaunama aeruojant ruošiamą vandenį arba maišant su deguonies prisotintu vandeniu. Geležis gerai oksiduojasi katalizatoriaus (geležies hidroksidų, fermentų) aplinkoje, kai vandenyje nėra redukuojančių priemaišų (organinių medžiagų, sulfidų, amonio). Oksiduojama savarankiškame reaktoriuje arba oksidacijos produktus atskiriančioje terpėje. Oksidavimo produktai nusikošia apdorotam vandeniui tekant pro košiamąją terpę.

312. Geležies **šalinimas vandeningame sluoksnyje** geriausiai tinka birių ir puskiečių uolienų vandeninguosiuose sluoksniuose. Šis šalinimo būdas taikomas tokios litologijos uolienose:

–biriose (smėlis, žvyras), kurių grūdelių vidutinis skersmuo (d_{50}) didesnis kaip 0,5–1 mm;

- puskietėse plyšėtose (smiltainis);
- kietose plyšėtose (kreida, klintis, dolomitas).

313. **Bereagentis kontaktinis katalitinis** geležies šalinimas taikytinas, kai:

- požeminiame vandenyje geležis yra mineralinės formos;
- geležies yra ne daugiau kaip 12 mg/*l*, iš kurios trivalentės – ne daugiau kaip 30 %;
- karbonatinis kietumas ne mažesnis kaip 2 mg-ekv/*l;*
- *pH* – nuo 6,8 iki 7,3;
- įtekančiame į koštuvą vandenyje trivalentės geležies yra nuo 30 iki 60 %, tik žalio vandens *pH* turi būti 7,3-7,6.

314. **Kontaktinio katalitinio** geležies šalinimo atmainos yra neapsemtasis/sausasis (pro neapsemtą košiamąjį užpildą leidžiamas vandens ir oro mišinys) ir pusiau apsemtasis nukošimas/aerofiltravimas (vanduo leidžiamas pro pusiau apsemtą košiamąjį užpildą).

315. **Sausasis nukošimas** taikytinas užterštesniam vandeniui ruošti, kuriame:

- daug (7–12mg/*l*) ir sunkiai šalinamos geležies;

- palyginti daug organinių priemaišų (permanganatinė oksidacija 3-5 mgO_2/*l*), ypač humusinių medžiagų,

- daug anglies dvideginio (>40 mg/*l*);

- požeminis vanduo labiau redukuotas (daugiau vandenilio sulfido, amonio, metano, jame yra kvapą ir skonį gadinančių medžiagų).

316. **Pusiau apsemtasis nukošimas** taikytinas esant požeminiame vandenyje geležies koncentracijai iki 5 mg/*l*, kai vandens *pH*>6,6 ir permanganatinė oksidacija ne didesnė kaip 6,5 mgO_2/*l*.

317. **Bereagentis fizikinis geležies nukošimas** taikytinas kai požeminiame vandenyje: laisvojo CO_2 koncentracija > 40 mg/*l*; vandenilio sulfido koncentracija ³1 mg/*l*; trivalentė geležis sudaro daugiau kaip 30 % bendrojo geležies kiekio; požeminiame vandenyje bendrosios geležies koncentracija siekia 10 ir daugiau mg/*l*.

318. **Biologinis geležies** nukošimas gali būti taikomas, kai požeminiame vandenyje mažai redukuotų priemaišų (vandenilio sulfido koncentracija £ 0,1 mg/*l*), sunkiųjų metalų, *pH* nuo 6 iki 8, temperatūra 10–15 °C. Geležies koncentracija neribojama. Geležies likutis iškoštame vandenyje £0,2 mg/*l*. Šalinimo parametrams nustatyti būtini technologiniai tyrinėjimai.

319. **Reagentinis oksidacinis** geležies šalinimas vartotinas, kai geležis būna patvariuose organiniuose junginiuose, požeminio vandens permanganatinė oksidacija didesnė kaip 5–7 mgO_2/*l*, humuso ir fulvo rugščių yra daugiau kaip 0,5 mg/*l* ir amonio azoto daugiau kaip 0,5 mg*N*/*l*. Fe^{2+} oksidavimui gali būti vartojami: chloras, chloro dioksidas, natrio oksochloratas (hipochloritas), kalio permanganatas, ozonas, vandenilio peroksidas ir kt. Oksidantais apdorotas vanduo krekinamas/koaguliuojamas, nusodinamas ir košiamas.

320. **Korekcinis reagentinis** geležies šalinimas vartotinas, kai žaliame vandenyje geležies yra daugiau kaip 10 mg/*l*. Aeruotą požeminį vandenį pašarminus, deguonis (net jei *pH* mažas) suoksiduoja dvivalentę geležį į trivalentę, kuri hidrolizuojasi. $Fe(OH)_3$ dribsniai labai smulkūs ir tiesiogiai nenukošiami. Pilant koagulianto, iki 80–90% jų galima nusodinti. Dribsnių likučiai nukošiami.

321. Iš minkšto (karbonatinis kietumas – iki 2 mg–ekv/*l*) aeruoto vandens geležis gali būti pašalinta **košiant pro pusiaudegį trupintą dolomitą**. Šis būdas vartotinas, jei Fe_b koncentracija ne didesnė kaip 10 mg/*l* *(Fe(III)* iki 20%), *pH* 5–7. Geležies koncentracija sumažinama iki 0,1 mg/*l*

322. Supaprastinta aeracija atliekama į atvirų filtrų kišenę arba centrinį kanalą išliejant vandenį (vandens išliejimo aukštis – 0,5–0,6 m). Naudojant slėginius filtrus, reikia numatyti oro įvedimą į paduodamąjį vandentakį (oro debitas 2 *l* 1g geležies).

Esant ruošiamame vandenyje daugiau kaip 40 mg/*l* laisvos anglies rūgšties ir daugiau kaip 50 mg/*l* sieros vandenilio, prieš slėginius filtrus reikia numatyti tarpinę talpą su laisvu vandens išliejimu, neįvedant oro į vamzdyną.

323. Paviršinių vandens šaltinių vandens nugeležinimą reikia numatyti kartu su vandens nuskaidrinimu ir nuspalvinimu ir kalkių kiekį, D_i, mg/*l*, skaitant pagal *CaO*, reikia nustatyti pagal formulę:

$$D_i = 28\,(CO_2/22 + Fe^{2+}/28 + D_k/e_k) \qquad (13)$$

XXXIII SKIRSNIS. MANGANO, FLORO IR SIEROS VANDENILIO PAŠALINIMAS

324. Vandens valymo metodo, įrenginių skaičiuojamųjų parametrų parinkimas, o taip pat reagentų tipo ir kiekio parinkimas turi būti atliekamas remiantis technologiniais tyrimais, atliktais prie vandens ėmimo šaltinio.

325. Mangano šalinimas iš požeminio vandens grindžiamas Mn^{2+} sugėrimu (absorbavimu) ir oksidavimu. Oksiduojama deguonimi arba kitais oksidatoriais (kalio permanganatu, ozonu, chloru). Oksidavimui reikalingo deguonies gaunama aeruojant ruošiamą vandenį arba maišant su deguonies prisotintu vandeniu. Mn^{2+} sugeria netobuli mangano oksidai arba krekiklio/koagulianto dribsniai. Manganas gerai oksiduojasi katalizatoriaus (mangano oksidų, fermentų) aplinkoje, kai vandenyje

nėra redukuojančių priemaišų (organinių medžiagų, sulfidų, amonio) ir *Fe(II)*. Oksidavimo produktai nusikošia apdorotam vandeniui tekant pro košiamąją terpę arba nusėda.

326. Mangano **šalinimas vandeningame sluoksnyje** geriausiai tinka birių ir puskiečių uolienų vandeninguosiuose sluoksniuose. Šis šalinimo būdas taikomas tokios litologijos uolienose: biriose (smėlis, žvyras), kurių grūdelių vidutinis skersmuo (d_{50}) didesnis kaip 0,5–1 mm; puskietėse plyšėtose (smiltainis); kietose plyšėtose (kreida, klintis, dolomitas).

327. **Reagentinis košiamasis** mangano šalinimas vartotinas, kai manganas yra sunkiai oksiduojamos formos, vandenyje jo yra daugiau kaip 2,0 mg/*l* ir jo koncentracija vandenyje labai kinta. Šiuo būdu galima mangano koncentraciją sumažinti iki 0,01 mg/*l*. Reagentus galima vartoti dviem būdais: **periodiškai ar nuolatos**.

328. **Periodiškai** vartojamas kalio permanganatas. Jo kiekis parenkamas toks, kad užtektų užpildo grūdelių apnašo įgertam dvivalenčiam manganui oksiduoti iki MnO_2. Tada kalio permanganato tiekimas nutraukiamas ir vanduo košiamas, kol išsisems užpildo grūdelių apnašo įgerties geba. Periodiškas reagentų vartojimas taikytinas, kai mangano koncentracija vandeny labai kinta ir reikia panaikinti dvivalenčio mangano šalinimo veiksmingumo pokyčius, kylančius dėl kitų veiksnių (pvz., temperatūros) kaitaliojimosi.

329. **Nuolatiniu reagentų** dozavimu siekiama padidinti vandens redokso potencialą ar *pH*. Pirmuoju atveju naudotinas kalio permanganatas, ozonas, vandenilio peroksidas, chloras, jo dioksidas bei natrio oksochloratas. Vandens *pH* didinamas *NaOH* arba $Ca(OH)_2$. Šis būdas taikytinas, kai manganas yra sunkiai šalinamos formos, kai požeminio vandens $pH < 6,6$ arba kai oksidatoriais kartu siekiama ir kitokių vandens ruošimo tikslų (pvz., spalvingumo, kvapo, skonio šalinimo).

330. **Bereagentinis mangano nukošimas** iš požeminio vandens vartotinas kai jo $pH > 6,6$, jame trivalentes geležies yra ne daugiau kaip 3 mg/*l*; dvivalentės – ne daugiau kaip 0,2 mg/*l* (jei tuo pačiu koštuvu nukošiama ir geležis, *Fe(H)* koncentracija žaliame vandenyje gali siekti 3–6 mg/*l*). Jei požeminiame vandenyje dvivalentės geležies yra daugiau kaip 3 mg/*l*, arba amonio azoto yra daugiau kaip 1 mg/*l*, būtinas dvilaipsnis košimas, kurio antrasis laipsnis skirtas vien tik manganui šalinti.

Šiuo metodu galima sumažinti dvivalenčio mangano koncentraciją požeminiame vandenyje nuo 2 mg/*l* iki mažiau kaip 0,01 mg/*l*.

Naudojant požeminį vandenį, kuriame manganas aptinkamas kartu su geležimi, reikia numatyti galimybę manganą pašalinti nugeležinimo procese, nenaudojant papildomų reagentų.

331. Fluoro iš vandens šalinimą reikia atlikti kontaktinės – sorbcinės koaguliacijos metodu arba panaudojant sorbentą – aktyviąją aliuminio rūgštį.

Kontaktinės – sorbcinės koaguliacijos metodas naudojamas, kai fluoro koncentracija vandenyje iki 5mg/*l*; sorbentas (aktyviosios aliuminio rūgšties) – esant fluoro koncentracijai vandenyje – iki 10mg/*l*.

332. Sieros vandenilis iš vandens šalinamas aeracijos ir cheminiais metodais. Kai vandenyje sieros vandenilio yra iki 3 mg/*l*, naudojamas aeracinis metodas, kai yra iki 10 mg/*l*, – cheminis.

XXXIV SKIRSNIS. VANDENS MINKŠTINIMAS

333. Vandeniui minkštinti naudojami šie metodai: šalinant karbonatinį kietumą – dekarbonizacija kalkėmis arba vandenilio katijonitinis minkštinimas su katijonito regeneracija; šalinant karbonatinį ir nekarbonatinį kietumą – kalkių-sodos, natrio katijonitinį arba vandenilio-natrio katijonitinį minkštinimą.

334. Minkštinant požeminius vandenis, reikia naudoti katijonitinius metodus; minkštinant paviršinius vandenis, kada kartu reikia vandenį skaidrinti, naudojamas kalkinis arba kalkinis-sodos metodas.

Minkštinant geriamąjį vandenį, reikia naudoti reagentinius metodus (kalkinį arba kalkinį-sodos) ir dalinį Na katijonitinį metodą.

Požeminių vandenų reagentinį minkštinimą reikia taikyti įskaitant nuotekų ir nuosėdų, susidarančių minkštinimo įrenginiuose, likvidavimą.

XXXV SKIRSNIS. VANDENS GĖLINIMAS IR DRUSKŲ KIEKIO MAŽINIMAS VANDENYJE

335. Parenkant pirminį vandens gėlinimo ir druskų kiekio mažinimo metodą, reikia vadovautis 13 lentelės duomenimis.

13 lentelė. Gėlinimo ir druskų kiekio mažinimo būdų parinkimas

Gėlinimo ir druskų kiekio mažinimo būdai	Vandens druskingumas, mg/l	
	pradinis	nugėlinto ir sumažinus druskų kiekį
Jonų mainai	1500–2000	0,1–20
Distiliacija	Virš 10 000	0,5–50
Elektrodializė	1500–15 000	Ne mažiau 500
Atbulinis osmosas	Iki 40 000	10–1000

XXXVI SKIRSNIS. APYTAKINIO VANDENS PARUOŠIMAS IR ATVĖSINIMAS

336. Apytakinė sistema turi būti projektuojama bendra visai įmonei arba kaip uždari atskirų gamybos etapų, cechų ir įrenginių ciklai.

Apytakinio vandens atvėsinimo sistemų skaičius pramonės įmonėse priimamas, įvertinant gamybos technologiją, kokybės reikalavimus, vandens slėgį ir temperatūrą, vandens vartotojų padėtį plane bei statybos eiliškumą.

Siekiant sumažinti vamzdynų skersmenį ir ilgį, riekia naudoti atskirtines apytakinio vandentiekio sistemas atskiroms gamybos rūšims, cechams arba įrenginiams pramonės įmonėse, maksimaliai juos priartinant prie vandens vartojimo vietų.

337. Projektuojant apytakinio vandentiekio atvėsinimo sistemas, reikia įvertinti pašildyto vandens mažo potencialo šilumos panaudojimo galimybes.

338. Apytakinio vandentiekio sistemą reikia projektuoti, nuvedant vandenį nuo technologinės įrangos nenutrūkstama tėkme ir slėgiu, pakankamu vandens tiekimui į aušintuvus, išskyrus tuos atvejus, kai srovės nutraukimą sąlygoja įrenginio konstrukcija.

339. Apytakinėse vandentiekio sistemose reikalinga naudoti gamtinį ir nutekamąjį vandenis, juos tinkamai apvalant ir paruošiant. Išvalytų nutekamųjų vandenų panaudojimas turi būti suderintas su higienos centrais.

340. Apytakinis vanduo neturi sukelti vamzdžių, įrenginių ir šilumokaičių korozijos, biologinių apnašų susidarymo bei nuosėdų nusėdimų ant šilumokaičių paviršiaus.

Siekiant užtikrinti nurodytus reikalavimus, reikia numatyti atitinkamą papildomo ir apytakinio vandens apvalymą ir paruošimą.

341. Vandeniui valyti, apdirbti ir atvėsinti reikalingų įrenginių sudėtį ir parametrus reikia parinkti pagal maksimalią šių įrenginių apkrovą.

XXXVII SKIRSNIS. VANDENS BALANSAS SISTEMOSE

342. Apytakinėms vandentiekio sistemoms reikalinga sudaryti vandens balansą, įvertinantį, sistemos papildymo vandeniu nuostolius, kompensuojant ištėkius bei būtiną išleisti vandens kiekį.

343. Sudarant balansą, vandens nuostoliams sistemose priskiriami:

- negrįžtamasis vartojimas (vandens paėmimas iš sistemos technologiniams tikslams);
- vandens nuostoliai išgaravimui, esant atvėsinimui q, nustatomi pagal formulę:

$$Q_{išg} = k_{išg} D Q_{apyt} \qquad (14)$$

čia $Dt=t_1 - t_2$ – vandens temperatūros pokytis laipsniais nustatomas kaip skirtumas tarp vandens, atitekančio į aušintuvą t_1, ir atvėsinto vandens t_2 temperatūrų;

Q_{apyt} – apytakinio vandens debitas, m^3/h;

Koeficientas, įvertinantis šilumos atidavimą dėl išgaravimo dalį bendrame šilumos atidavimo dydyje, $k_{išg}$, nustatomas pursliniams baseinams ir aušintuvams, priklausomai nuo oro temperatūros, pagal 14 lentelę, o vandens saugykloms – aušintuvams, priklausomai nuo natūralios temperatūros vandentakyje, pagal 15 lentelę;

Atšaldant vandenį drėkintuvų tipo šilumokaitiniuose aparatuose, vandens nuostoliai išgaravimui apskaičiuoti pagal formulę, turi būti padidinti du kartus.

14 lentelė. Koeficiento $k_{išg}$ reikšmės aušintuvams ir pursliniams baseinams

Oro temperatūra, ºC	0	10	20	30	40
Koeficiento $k_{išg}$ aušintuvams ir pursliniams baseinams reikšmės	0,001	0,0012	0,0014	0,0015	0,0016

15 lentelė. Koeficiento $k_{išg}$ reikšmės vandens saugykloms-aušintuvams

Įtekančio į vandens saugyklą (tvenkinį) upės arba kanalo vandens temperatūra, ºC	0	10	20	30	40
Koeficiento $k_{išg}$ vandens saugykloms-aušintuvams	0,0007	0,0009	0,0011	0,0013	0,0015

16 lentelė. Vandens nuostoliai dėl vėjo įtakos

Aušintuvas	Vandens nuostoliai P_2 dėl vėjo įtakos, procentais nuo aušinimo vandens
Ventiliatoriniai aušintuvai su vandens gaudyklėmis: - kai apytakiniame vandenyje nėra toksinių medžiagų - esant toksinėms medžiagoms	 0,1–0,2 0,05
Bokštiniai aušintuvai be vandens gaudyklių ir drėkinamieji šilumokaičių įrenginiai	0,5–1
Bokštiniai aušintuvai su vandens gaudyklėmis	0,01–0,05
Atviri ir pursliniai aušintuvai	1–1,5
Pursliniai baseinai, kurių našumas, m^3/h: iki 500 nuo 500–iki 5000 nuo 5000	 2–3 1,5–2 0,75–1

- vandens nuostolius dėl vėjo įtakos (nunešimo) pursliniuose baseinuose ir aušintuvuose ir drėkinimo šilumokaitiniuose įrenginiuose reikia priimti pagal 16 lentelę;

- vandens nuostoliai dėl filtracijos iš vandens telkinių – aušintuvų, esant laidiems pagrindo gruntams bei filtruojančioms apsauginėms damboms apskaičiuojami, remiantis hidrogeologinių tyrimų rezultatais;

- vandens nuostoliai dėl filtracijos pursliniuose baseinuose, aušintuvuose, vandens ėmimo rezervuaruose skaičiavimuose neįvertinami;

- vandens išleidimas iš sistemos (prapūtimas) nustatomas priklausomai nuo apytakinio ir papildomo vandens kokybės bei jo paruošimo būdų.

XXXVIII SKIRSNIS. APSAUGA NUO MECHANINIŲ NUOSĖDŲ SUSIDARYMO

344. Mechaninių nuosėdų susidarymo aušintuvuose, rezervuaruose ir šilumokaitiniuose įrenginiuose galimybę ir intensyvumą reikalinga nustatyti remiantis apytakinio vandentiekio sistemų, esančių nagrinėjamoje teritorijoje, veikiančių naudojant nagrinėjamo šaltinio vandenį, eksploatacijos patirtimi arba naudojant duomenis apie mechaninių vandens ir oro teršalų koncentraciją, granulometrinę sudėtį.

Siekiant išvengti mechaninių nuosėdų susidarymo šilumokaitinėje įrangoje ar jas pašalinti, reikalinga numatyti periodinį hidroimpulsinį arba hidropneumatinį jų valymą darbo procese bei dalinį apytakinio vandens skaidrinimą.

345. Vanduo iš paviršinių šaltinių, naudojamas apytakinėms vandentiekio sistemoms papildyti, turi būti nuskaidrinamas pagal X skyriaus reikalavimus.

XXXIX SKIRSNIS. PRIEMONĖS PRIEŠ VANDENS ŽYDĖJIMĄ IR BIOLOGINĮ APAUGIMĄ

346. Prieš vandens žydėjimą rezervuaruose ir aušinimo tvenkiniuose turi būti numatomas vario sulfato išpurškimas ant vandens paviršiaus. Vario sulfato panaudojimas visada turi būti suderintas su higienos centrais ir Aplinkos apsaugos departamentu.

347. Siekiant užkirsti kelią biologiniam apaugimui bakterijomis šilumokaitiniuose įrenginiuose ir vamzdynuose, apytakinį vandenį reikia chloruoti. Chloro kiekį reikia priimti remiantis vandentiekio sistemos, kurioje naudojamas to pačio šaltinio vanduo, eksploatacijos patirtimi arba remiantis papildomo vandens sugebėjimu įsisavinti chlorą.

348. Atsarginių chloratorių numatyti nereikia. Chloruotas vanduo iš chloratorių turi būti tiekiamas į ataušinto vandens įleidimo kamerą.

Esant didelėms chloro įsisavinimo galimybėms arba ilgiems vamzdynams, apytakinio vandentiekio sistemose leidžiama chlorą įterpti keliuose sistemos taškuose.

349. Siekiant užkirsti kelią aušintuvų, purslinių baseinų ir drėkinimo šilumokaitinių įrenginių apaugimui augalais, reikia periodiškai paruošti aušinamą vandenį, įterpiant vario sulfato tirpalą. Vario sulfato tirpalo koncentracija darbiniame bake turi būti 2–4 % procentai.

350. Siekiant užkirsti kelią aušintuvų, purslinių baseinų ir drėkinamųjų aušintuvų biologiniam apaugimui, reikia papildomai periodiškai chloruoti vandenį prieš įrenginius. Papildomą vandens ruošimą chloru reikia atlikti vienu metu su vario sulfato panaudojimu arba po jo.

351. Rezervuarai, latakai, vamzdynai, įranga bei uždarančioji armatūra, turintys kontaktą su vario sulfatu, turi būti pagaminti iš korozijai atsparių medžiagų.

XXXX SKIRSNIS. APSAUGA NUO KARBONATINIŲ NUOSĖDŲ

352. Šio poskyrio nurodymai taikomi projektuojant apytakines vandentiekio sistemas, šilumokaitinių įrenginių, kuriose aušinamas vanduo neužverda ties šilumokaičio paviršiumi ir vanduo neįšyla daugiau kaip 60 ^{o}C, aušinimui, naudojant gėlą vandenį ir apvalytą nutekamąjį vandenį.

353. Esant specialiems reikalavimams atvėsinimo vandeniui, įkaistant vandeniui daugiau kaip 60 ^{o}C ir jam užverdant prie šilumokaičių paviršių, būtina naudoti papildomo vandens minkštinimą jonų mainų filtruose (natrio katijonitinį arba deguonies katijonitinį su alkanąja regeneracija). Leidžiama naudoti kalkinimą su paskesniu rūgštinimu ar fosfotavimu.

354. Vandens paruošimas, siekiant išvengti karbonatinių nuosėdų, turi būti numatomas esant $Š \times k_d$ ³ 3. Šiuo atveju reikalinga naudoti tokius vandens paruošimo būdus: rūgštinimas, rekarbonizacija, fosfotavimas, polifosfatais bei kombinuotas fosfatinis–rūgštinis paruošimas. Leidžiama naudoti organinius fosforo junginius.

355. Siekiant išvengti karbonatinių nuosėdų susidarymo, reikia naudoti šiuos vandens paruošimo būdus:

–rūgštinimas – esant bet kokioms šarmingumo reikšmėms ir bendram gamtinio vandens kietumui bei vandens garavimo sistemose koeficientams;

–fosfotavimas – esant papildomo vandens šarmingumui $Š_{pap}$ iki 5,5 mg–ekv./*l*;

–kombinuotas fosfatinis–rūgštinis vandens paruošimas – tais atvejais, kai fosfotavimas nesumažina karbonatinių nuosėdų susidarymo arba prapūtimas ekonomiškai netikslingas;

–rekarbonizacija dūminėmis dujomis arba dujine angliarūgšte – esant papildomo vandens šarmingumui iki 3,5 mg–ekv./*l* ir garavimo koeficientui ne didesniam kaip 1,5.

Rūgšties, angliarūgštės ir fosfatinių reagentų kiekį reikia priimti pagal technologinių tyrinėjimų duomenis.

XXXXI SKIRSNIS. APSAUGA NUO SULFATINIŲ NUOSĖDŲ

356. Apsaugai nuo kalcio sulfato nuosėdų aktyvių koncentracijų jonų Ca^{2+} ir SO_4^{2-} koncentracijos apytakiniame vandenyje neturi būti didesnės nei kalcio sulfato tirpumo reikšmės.

357. Siekiant palaikyti Ca^{2+} ir SO_4^{2-} jonų aktyvių koncentracijų dydžius nustatytose ribose, reikia priimti atitinkamą apytakinio vandens garinimo koeficientą, keičiant sistemos prapūtimo mastą arba iš dalies sumažinant Ca^{2+} ir SO_4^{2-} jonų koncentraciją papildymo vandenyje.

358. Apsaugai nuo sulfatų nuosėdų apytakinėse vandentiekio sistemose reikia taikyti vandens ruošimą natrio tripolifosfatu, kurio kiekis PO_4^{3-} 10 mg/*l* arba karboksimetilceliuliozę, kurios kiekis – 5 mg/*l*.

XXXXII SKIRSNIS. APSAUGA NUO KOROZIJOS

359. Vamzdynų ir šilumokaitinių įrenginių apsaugai nuo korozijos reikia taikyti vandens ruošimą inhibitoriais, apsauginės dangas ir elektromechaninę apsaugą.

360. Apytakinio vandentiekio sistemose naudojant inhibitorius ir apsauginius paviršius, reikia numatyti kruopštų šilumokaitinių įrenginių ir vamzdynų išvalymą nuo nuosėdų ir apaugimų sankaupų.

361. Kaip inhibitorius reikėtų naudoti natrio tripolifosfatą, natrio heksametofosfatą, trikomponentę kompoziciją (heksametafosfatą arba natrio tripolifosfatą, cinko sulfatą ir kalio bichromatą), natrio silikatą ir kt.

Efektyviausias korozijos inhibitorius turi būti nustatomas kiekvienu konkrečiu atveju bandymais.

Pagrindus leidžiama naudoti natrio nitritą ir organinius fosforo junginius.

362. Naudojant natrio tripolifosfatą ir natrio heksametafosfatą, apsauginei fosfatinei plėvelei sudaryti inhibitorių koncentracija apytakinės sistemos vandenyje 2–3 paras turi būti priimama 100 mg/*l* (perskaičiavus į P_2O_5), papildymo vandenyje fosfatinei plėvelei palaikyti – 7–15 mg/l pagal P_2O_5. Tuo metu vandens tekėjimo greitis šilumokaitiniuose renginiuose turi būti ne mažesnis kaip 0,3 m/s.

363. Naudojant trikomponentį inhibitorių, kalio bichromato koncentraciją reikia priimti 2–4 mg/*l* pagal CrO_4^{2-}, cinko sulfato – 1,5–3 mg/*l* pagal Zn^{2+} ir natrio heksametofosfato arba natrio tripolifosfato – 3–5 mg/*l* pagal PO_4^{3-}.

Šiuo atveju būtina nustatyti chromo koncentraciją vandens telkinyje, išleidžiant prapūtimo vandenį, ir darbo zonos ore, kai vandens lašai iš aušintuvų nunešami vėjo. Šios koncentracijos negali viršyti didžiausių leistinų koncentracijų (DLK).

Vandens tekėjimo greitis sistemoje neturi būti didesnis kaip 0,5 m/s.

364. Naudojant natrio silikatą, skysto stiklo kiekį perskaičiavus į SiO_2, turi būti priimama 10 mg/*l*, o, esant aukštoms chloridų ir sulfatų koncentracijoms SiO_2 kiekį būtina padidinti iki 30–40 mg/*l*.

XXXXIII SKIRSNIS. APYTAKINIO VANDENS AUŠINIMAS

365. Aušintuvo tipas ir dydis turi būti priimamas įvertinus:

- skaičiuojamąjį vandens debitą;
- aušinamo vandens skaičiuojamąją temperatūrą, vandens temperatūrų pokyčius sistemoje ir technologinio proceso reikalavimus aušinimo stabilumui;
- aušintuvo darbo režimą (pastovus ar periodinis);

skaičiuojamąsias meteorologines charakteristikas;

- aušintuvo išdėstymo įmonės teritorijoje sąlygas, aplinkinės teritorijos užstatymo charakteristiką, leistiną triukšmo lygį, vėjo nunešamų vandens lašų iš aušintuvo poveikį aplinkai;

- papildomo ir apytakinio vandens cheminę sudėtį ir kt.

366. Vandens aušintuvų taikymo sritis reikia parinkti pagal 17 lentelę.

17 lentelė. Vandens aušintuvų taikymo sritys

Aušintuvas	Vandens aušintuvo taikymo sritys		
	šilumos apkrova, t. kcal/(m^2/h)	vandens temperatūrų skirtumas, ºC	atvėsinto vandens ir atmosferos oro temperatūrų skirtumas, matuojant drėgnu termometru, ºC
Ventiliatoriniai aušintuvai	30–10 ir daugiau	3–20	4–5
Bokštiniai aušintuvai	60–100	5–15	8–10
Pursliniai baseinai	5–20	5–10	10–12
Vandens saugyklos–aušintuvai	0,2–0,4	5–10	6–8
Radijatoriniai (sausi) aušintuvai	–	5–10	20–35
Atviri ir pursliniai	7–15	5–10	10–12

367. Aušintuvų ir purslinių baseinų technologinius skaičiavimus reikalinga atlikti kaip išeities duomenis naudojant 1–10% tikimybių daugiamečiais stebėjimais nustatytas atmosferos oro vidutines paros temperatūras, išmatuotas sausu ir drėgnu termometrais (arba santykiniu oro drėgnumu), matuojant vasaros laikotarpiu 7, 13 ir 19 valandomis. Šiluminėms ir atominėms elektrinėms skaičiavimai atliekami kaip išeities duomenis naudojant vidutinių ir karštų metų vasaros laikotarpio vidutines paros oro temperatūras, išmatuotas sausu ir šlapiu termometru. Tikimybė parenkama pagal vandens vartotojo kategoriją iš 18 lentelės.

Jei nėra duomenų apie nurodytos tikimybės vidutines paros temperatūras ir atmosferos oro drėgnumą, reikia priimti karščiausio mėnesio vidutines temperatūras ir drėgnumą 13 valandą, sutinkamai su [7.5.2], pridedant prie oro temperatūros, nustatomos šlapiu termometru, 1–3 ºC nesikeičiant drėgnumo reikšmei, priklausomai nuo vandens vartotojų kategorijos.

18 lentelė. Meteorologinių charakteristikų tikimybės Parinkimas

Vandentiekio kategorija	Technologinio gamybos proceso pablogėjimo lygis arba įrangos darbo pablogėjimo lygis dėl aukštesnės nei skaičiuojamoji aušinamo vandens temperatūros	Meteorologinių charakteristikų tikimybė, skaičiuojant vandens aušintuvus, %
I	Technologinio gamybos proceso visiškas sutrikimas ir dėl to susidarantys dideli nuostoliai	1
II	Leistinas laikinas atskirų technologinio proceso įrenginių sutrikimas	5
III	Visos sistemos ir atskirų įrenginių laikinas technologinio gamybos proceso ekonomiškumo sumažėjimas	10

368. Aušintuvų technologiniai skaičiavimai turi būti atliekami taikant metodiką, įvertinančią šilumos mainus aktyvioje aušinimo zonoje ir aušintuvų aerodinaminius pasipriešinimus, arba naudojant grafikus, sudarytus remiantis eksperimentiniais duomenimis.

369. Purslinių baseinų ir atvirų aušintuvų aušinimo galimybių technologinius skaičiavimus reikia atlikti naudojant eksperimentinius grafikus.

370. Radiatorinių aušintuvų technologinius skaičiavimus riekia atlikti taikant metodiką, naudojamą skaičiuojant šilumokaitinius įrenginius su kampuotais vamzdžiais, atšaldytu oru.

371. Šiluminių ir atominių elektrinių vandens telkinių – aušintuvų technologiniai skaičiavimai turi būti atliekami, naudojant vidutinių metų vidutines mėnesines hidrologines ir meteorologines charakteristikas, įvertinant vandens telkinio – aušintuvo šilumos akumuliacijos savybes, įrangos apkrovimo ir remonto grafikus. 10 % tikimybės vidutinių ir karštų metų vasaros periodui įrenginių našumas tikrinamas bei našumo ribos ir apribojimo trukmė nustatoma, pagal aušinančio vandens maksimalias paros temperatūras. Naudojant vandens aušinimui esamus kitos

paskirties vandens telkinius, būtina įvertinti erdvinio temperatūros režimo formavimosi ypatumus natūraliomis sąlygomis ir išleidžiant sušildytą vandenį.

372. Apytakiniame vandenyje esant priemaišoms, pavojingoms aušintuvų ir purslinių baseinų konstrukcijų medžiagoms, reikia numatyti vandens paruošimą arba konstrukcijų apsauginę dangą.

373. Pursliniuose baseinuose ir aušintuvų vandens ėmimo rezervuaruose vandens gylis turi būti ne mažesnis kaip 1,7 m, atstumas nuo vandens lygio iki baseino arba rezervuaro briaunos – ne mažiau 0,3 m.

Aušintuvams, išdėstytiems ant pastatų dangos, leidžiama įrengti podugnines, kuriose vandens gylis ne mažesnis kaip 0,15 m.

374. Aušintuvų vandens ėmimo rezervuarai ir pursliniai baseinai turi būti įrengiami su vandens nuvedimo, išleidimo ir persipylimo vamzdynais bei minimalaus ir maksimalaus vandens lygių daviklių sistema. Nuvedimo vamzdyne šiukšlėms sulaikyti reikia numatyti groteles, kurių tarpai ne didesni kaip 30 mm.

Vandens ėmimo rezervuarų ir purslinių baseinų dugnas turi būti su nuolydžiu, ne mažesniu kaip 0,01 išleidimo vamzdžio link.

375. Purslinių baseinų vandens tiekimo ir nuvedimo vamzdynuose turi būti numatyta uždarymo įranga baseinams atjungti jų valymo ir remonto laikotarpiui.

376. Aplink aušintuvų vandens ėmimo rezervuarus ir purslinius baseinus reikia numatyti nelaidžią vandeniui dangą, kurios plotis ne mažesnis kaip 2,5 m, turinčią nuolydį nuo statinio, kuri užtikrina vandens, išnešamo pučiant vėjui iš aušintuvų įėjimo angų ir purslinių baseinų, nuvedimą.

XXXXIV SKIRSNIS. AUŠINTUVAI

377. Aušintuvai turi būti naudojami apytakinio vandentiekio sistemose, reikalaujančiose pastovaus ir stipraus vandens atvėsinimo, esant didelėms santykinėms hidraulinėms ir šiluminėms apkrovoms.

Ventiliatorinius aušintuvus reikia naudoti siekiant sumažinti statybos apimtis, atvėsinto vandens temperatūros reguliavimą, apytakinio vandens arba produkto nustatytai temperatūrai palaikyti.

Ventiliatoriniai aušintuvus būtina naudoti urbanizuotoje teritorijoje.

Rajonuose, kuriuose yra riboti vandens resursai, taip pat užkertant kelią apytakinio vandens užterštumui toksinėmis medžiagomis ir nuo jų įtakos aplinkai, reikia naudoti radiatorinius (sausus) aušintuvus ir mišrius (sausus ir ventiliatorinius) aušintuvus.

378. Aušintuvai su plėveliniu drėkintuvu naudojami siekiant didelio apytakinio vandens atvėsinimo efekto.

Kai apytakiniame vandenyje yra riebalų, dervų ir naftos produktų, reikia naudoti lašelinius aušintuvus, esant skendinčioms medžiagoms, kurios suformuoja nenuplaunamas vandeniu nuosėdas – purslinius aušintuvus.

379. Drėkintuvai turi būti projektuojami tokios konstrukcijos, kuri užtikrintų tolygų vandens srauto ir oro pasiskirstymą aušintuvo plote.

380. Vandens paskirstymo sistemą reikia projektuoti vamzdinę. Leidžiama naudoti ir latakus. Įrengiant purškiančias tūtas, kurios nukreiptos žemyn, atstumas nuo tūtos iki drėkintuvo turi būti 0,8–1 m, kai fakelai nukreipti aukštyn – 0,3–0,5 m.

381. Tūtos ant paskirstymo sistemos vamzdžių turi būti išdėstytos taip, kad užtikrintų vienodą vandens paskirstymą po visą aušintuvo plotą virš drėkintuvo.

382. Kad iš aušintuvų nebūtų išnešami vandens lašai, oro paskirstytojo zonoje reikia įrengti vėjo pertvaras, o virš vandens paskirstytojų – vandens gaudymo įrenginius.

383. Vandens gaudymo įrenginių konstrukcija ir išdėstymas turi būti tokie, kad nebūtų skersinių vertikalių plyšių visame aušintuvų plote, be to, vandens lašų išnešimas neturi viršyti: 0,1–0,2 % apytakinio vandens debito, jei nėra joje toksinių elementų, ir 0,05 % – esant toksiniams elementams.

Ventiliatoriniuose aušintuvuose vandens gaudykles reikia išdėstyti ne mažesniu kaip 0,5 ventiliatoriaus skersmens atstumu nuo jo darbinio rato.

384. Išdėstant aušintuvus ant pastatų perdangų, ant oro įėjimo langų būtina įrengti žaliuzes.

385. Aušintuvo karkaso apdaila turi užtikrinti išorės oro įsiurbimą.

386. Ventiliatorinius aušintuvus reikia projektuoti dviejų sekcijų su oro paėmimu iš dviejų pusių arba vienos sekcijos su oro paėmimu per visą perimetrą.

387. Įėjimo langų plotas turi sudaryti 34–45 % aušintuvo ploto plane.

388. Aušintuvų forma plane priimama: sekcijinių ventiliatorinių aušintuvų – kvadratinė arba stačiakampė, vienos sekcijos ir bokštinių – apvali, daugiakampė arba kvadratinė.

389. Žiemos metu, kad aušintuvai neužšaltų, būtina numatyti šilumos ir hidraulinės apkrovos padidinimą, atjungiant dalį sekcijų arba aušintuvų, sumažinant šalto oro padavimą į drėkintuvą.

390. Siekiant palaikyti pastovią atvėsinto vandens temperatūrą žiemos metu, būtina numatyti įrenginius šiltam vandeniui nuvesti į aušintuvų vandens surinkimo rezervuarą.

391. Aušintuvų konstrukcijos turi būti:

- karkasas – iš gelžbetonio, plieno arba medžio;
- apdaila – iš medžio arba plastmasės;
- drėkintuvas – iš medžio arba plastmasės;
- vandens gaudymo įrenginiai – iš medžio, plastmasės;
- vandens surinkimo rezervuaras – iš gelžbetonio.

Medinės konstrukcijos turi būti padengtos neišplaunamų antiseptikų danga, naudojant mažalapių medžių medieną.

Metalinės konstrukcijos turi būti apsaugotos nuo korozijos.

Gelžbetonio konstrukcijos turi būti pagamintos iš šalčiui ir vandeniui atsparių betono markių.

XXXXV SKIRSNIS. VANDENS SAUGYKLOS – AUŠINTUVAI

392. Vandens saugyklos – aušintuvai naudojami, kai atvėsintam vandeniui nekeliami aukšti reikalavimai, esant laisviems žemės plotams, gamtiniams vandens imtuvams arba dirbtiniams vandens telkiniams arti įmonių.

393. Vandens saugyklų – aušintuvų gylis, esant vasaros vandens lygiams, turi būti ne mažesnis kaip 3,5 m 80 % vandens saugyklos cirkuliacinės zonos ploto. Būtina numatyti priemones seklumoms pašalinti, išplaukiančioms durpėms pašalinti, reikiamai vandens kokybei užtikrinti.

394. Užtvankas, dambas, nuopylas, vandens išleistuvus ir kanalus vandens saugykloms – aušintuvams reikia projektuoti pagal hidrotechnikos statinių projektavimo normatyvinius dokumentus.

395. Vandens saugyklų – aušintuvų vandens ūkio skaičiavimus reikia atlikti tokius pat kaip vandentiekio, įvertinant papildomus vandens nuostolius dėl išgaravimo.

396. Vandens saugyklų – aušintuvų išnaudojimo koeficientai turi būti nustatomi pagal analogus, pagrįstus modelių laboratoriniais tyrimais, o plečiant pramonės įmones – remiantis natūriniais tyrimais.

397. Vandens paėmimo ir išleidimo įrenginių, taip pat įrenginių, padidinančių vandens atvėsinimą (tėkmes paskirstantys įrenginiai, tėkmes nukreipiančios dambos) padėtį ir konstrukciją reikia priimti atsižvelgiant į vėjo įtaką, vandens telkinio hidrologinius ypatumus (nuotėkio, vėjines, tankių skirtumo ir kitas tėkmes), taip pat galimybes sukurti ir panaudoti vertikalią aušinamo vandens cirkuliaciją.

Siekiant sumažinti temperatūrą, pagerinti paimamo vandens kokybę ir pagerinti žuvų mailiaus apsaugą reikia išnagrinėti giluminių vandens paėmų įrengimo tikslingumą.

398. Vandens saugykloms – aušintuvams su švaraus vandens pritekėjimu reikia numatyti panaudoto vandens nuvedimą į žemutinį vandens saugyklos baseiną.

399. Projektuojant vandens saugyklas, reikia numatyti priemones jų dugnui paruošti (išvalyti nuo medžių, krūmokšnių ir kt.). Priemonės ir jų apimtys nustatomos kiekvienam atvejui konkrečiai.

400. Vandens saugyklos – aušintuvo krantų apsaugai nuo išplovimo ir jo uždumblinimo turi būti numatyta: krantų tvirtinimas, paviršinio vandens nuotėkio reguliavimas, dambų žiotyse įrenginiai, draudžiamų zonų nustatymas.

401. Pelkėjant aplinkinėms saugyklos teritorijoms, reikalinga numatyti sausinimo priemones.

402. Druskų koncentracijai saugyklų vandenyje sumažinti reikia numatyti vandens nuvedimo įrenginius iš žemutinių vandens saugyklų, vandens sluoksnių ir vandens padavimą iš kitų vandentėkmių.

XXXXVI SKIRSNIS. PURSLINIAI BASEINAI

403. Purslinius baseinus reikia naudoti, kai keliami neaukšti reikalavimai vandeniui aušinti ir kai yra atviras paviršius orui patekti.

404. Pursliniai baseinai projektuojami ne mažiau kaip dviejų sekcijų, viena sekcija leidžiama atbulinėms sistemoms su periodiniu darbo režimu.

405. Purslines tūtas ant paskirstymo sistemų vamzdžių reikia išdėstyti taip, kad būtų užtikrintas tolygus vandens paskirstymas visame purslinio baseino plote.

406. Purslinio baseino plotis tarp kraštinių tūtų turi būti ne didesnis kaip 50 m.

Vandens lašų nunešimo dėl vėjo sumažinimui, kraštinės tūtos priklausomai nuo slėgio tūtose ir vėjo greičiui statomos 7–10 m nuo baseino krašto.

407. Norint kiekvienoje purslinio baseino sekcijoje palaikyti būtiną temperatūrinį režimą žiemos metu, būtina numatyti vamzdyną vandeniui nuvesti be išpurškimo.

408. Pursliniams baseinams įrengti naudojamos konstrukcijos iš betono arba gelžbetonio blokų, įrengiant hidroizoliacinį ekraną.

409. Purslinius įrenginius leidžiama išdėstyti virš gamtinių vandens telkinių. Tuo atveju reikia numatyti krantų tvirtinimą.

XXXXVII SKIRSNIS. VANDENS RUOŠIMO STOTIES PAGALBINĖS PATALPOS

410. Vandens ruošimo stotyje reikia numatyti laboratorijas, dirbtuves, buitines ir kitas pagalbines patalpas. Patalpų sudėtį ir plotus reikia nustatyti pagal vandens ruošimo stoties našumą ir paskirtį, o taip pat pagal vandens paėmimo šaltinį.

XI SKYRIUS. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

411. Ginčai dėl Reglamento taikymo nagrinėjami įstatymų nustatyta tvarka.

_____