

LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJOS PRIE SUSISIEKIMO MINISTERIJOS
DIREKTORIAUS
Į S A K Y M A S

**DĖL MEDŽIAGŲ, SKIRTŲ KELIŲ PRIEŽIŪRAI ŽIEMĄ, TECHNINIŲ
REIKALAVIMŲ APRAŠO TRA MPŽ 13 PATVIRTINIMO**

2013 m. birželio 6 d. Nr. V-235
Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2006 m. lapkričio 30 d. įsakymu Nr. 3-457 „Dėl Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. [133-5041](#); 2012, Nr. [32-1519](#)), 20.7 punktu,
t v i r t i n u Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą, techninių reikalavimų aprašą TRA MPŽ 13 (pridedama).

DIREKTORIUS

SKIRMANTAS SKRINSKAS

* Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą, techninių reikalavimų aprašas TRA MPŽ 13 skelbiamas „Valstybės žinių“ interneto tinklalapyje www.valstybes-zinios.lt.

PATVIRTINTA
Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie
Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2013 m.
birželio 6 d. įsakymu Nr. V-235

MEDŽIAGŲ, SKIRTŲ KELIŲ PRIEŽIŪRAI ŽIEMĄ, TECHNINIŲ REIKALAVIMŲ APRAŠAS TRA MPŽ 13

I SKYRIUS. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Šis techninių reikalavimų aprašas taikomas medžiagoms bei cheminių ir mineralinių medžiagų mišiniams, kurie naudojami kelių priežiūrai žiemą, siekiant sumažinti ar pašalinti slidumą keliuose.

2. Šis techninių reikalavimų aprašas (toliau – aprašas) taikomas valstybinės reikšmės automobilių keliams. Taip pat aprašas gali būti taikomas vietinės reikšmės keliams (gatvėms), kitoms eismo zonoms.

II SKYRIUS. NUORODOS

3. Techninių reikalavimų apraše pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:

3.1. Lietuvos Respublikos kelių įstatymą (Žin., 1995, Nr. [44-1076](#); 2002, Nr. [101-4492](#));

3.2. Kelių eismo taisykles, patvirtintas Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2002 m. gruodžio 11 d. nutarimu Nr. 1950 (Žin., 2003, Nr. [7-263](#); 2008, Nr. [88-3530](#));

3.3. Nuotekų tvarkymo reglamentą, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2006 m. gegužės 17 d. įsakymu Nr. D1-236 (Žin., 2006, Nr. [59-2103](#); 2007, Nr. [110-4522](#));

3.4. Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus, patvirtintus Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2008 m. balandžio 30 d. įsakymu Nr. D1-230 (Žin., 2008, Nr. [53-1987](#));

3.5. Lietuvos higienos normą HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymu Nr. V-455 (Žin., 2003, Nr. [79-3606](#));

3.6. Lietuvos higienos normą HN 28:2003 „Natūralaus mineralinio vandens ir šaltinio vandens naudojimo ir pateikimo į rinką reikalavimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. gruodžio 23 d. įsakymu Nr. V-758 (Žin., 2004, Nr. [7-154](#));

3.7. Lietuvos higienos normą HN 60:2004 „Pavojingų cheminių medžiagų didžiausios leidžiamos koncentracijos dirvožemyje“, patvirtintą Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2004 m. kovo 8 d. įsakymu Nr. V-114 (Žin., 2004, Nr. [41-1357](#));

3.8. Kelių priežiūros vadovo I dalį KPV PN-05 „Automobilių kelių priežiūros normatyvai“, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2006 m. balandžio 28 d. įsakymu Nr. V-103 (Žin., 2006, Nr. [55-1994](#));

3.9. Kelių priežiūros vadovo II dalį KPV DT-06 „Automobilių kelių priežiūros darbų atlikimo technologija“, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos generalinio direktoriaus 2007 m. balandžio 18 d. įsakymu Nr. V-75 (Žin., 2007, Nr. [57-2222](#));

3.10. LST EN 932-1 „Užpildų pagrindinių savybių nustatymo metodai. 1 dalis. Ėminio ėmimo metodai“;

3.11. LST EN 933-1 „Bandymai užpildų geometrinėms savybėms nustatyti. 1 dalis. Granulimetrinės sudėties nustatymas. Sijojimo metodas“;

- 3.12.** LST EN 933-4 „Užpildų geometrinių savybių nustatymo metodai. 4 dalis. Dalelių formos nustatymas. Formos rodiklis“;
- 3.13.** LST EN 933-5 „Užpildų geometrinių savybių nustatymo metodai. 5 dalis. Trupintųjų ir skaldytųjų dalelių santykinio kiekio stambiuosiuose užpilduose nustatymas“;
- 3.14.** LST EN 1097-2 „Bandymai užpildų mechaninėms ir fizikinėms savybėms nustatyti. 2 dalis. Atsparumo trupinimui nustatymo metodai“;
- 3.15.** LST EN 1233 „Vandens kokybė. Chromo nustatymas. Spektrometriniai atominės absorbcijos metodai“;
- 3.16.** LST 1361.12 „Mineralinės automobilių kelių medžiagos. Bandymo metodai. Organinių priemaišų nustatymas“;
- 3.17.** LST ISO 8288 „Vandens kokybė. Kobalto, nikelio, vario, cinko, kadmio ir švino nustatymas. Liepsnos atominės absorbcijos spektrometriniai metodai“;
- 3.18.** LST EN ISO 10304-1 „Vandens kokybė. Ištirpusių anijonų nustatymas jonų mainų chromatografija. 1 dalis. Bromido, chlorido, fluorida, nitrato, nitrito, fosfato ir sulfato nustatymas (ISO 10304-1)“;
- 3.19.** LST EN ISO 11969 „Vandens kokybė. Arseno nustatymas. Spektrometrinis atominės absorbcijos metodas (hidridų metodas) (ISO 11969)“;
- 3.20.** LST EN ISO 17852 „Vandens kokybė. Gyvsidabrio nustatymas. Metodas, naudojant atominę fluorescencinę spektrometriją (ISO 17852:)“.

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

4. Techninių reikalavimų apraše panaudotos žemiau pateiktos sąvokos:

- 4.1. *akmens druska*** – nuosėdinė uoliena, dažniausiai sudaryta tik iš natrio chlorido. Joje gali būti ir kitų pašalinių medžiagų – kalcio sulfato, magnio chlorido ir kt. Gryna akmens druska yra bespalviai ir balti kristalai, tačiau įvairios kitų mineralų priemaišos jiems gali suteikti juodą, rudą ar geltoną spalvą;
- 4.2. *eutektinis taškas*** – žemiausia tirpalo stingimo temperatūra, kurią galima pasiekti su esamos medžiagos sočiuoju tirpalu;
- 4.3. *eutektinis mišinys*** – tirpale esančios cheminės medžiagos, kurios atitinkamu kiekiu pasiekiamas eutektinis taškas;
- 4.4. *frikcinės barstomosios medžiagos*** – birios, skaldytos arba natūralios mineralinės medžiagos (smėlis, smulkus žvyras) ar smulkintos statybinės medžiagos (dirbtinio akmenų, plytų ir kt.);
- 4.5. *inhibitoriai*** – medžiagos, lėtinančios arba stabdančios tam tikras chemines reakcijas. Kaip inhibitorius galima naudoti natrio hidrofosfatą, natrio dihidrofosfatą, paprastą superfosfatą, dihidrofosfatą, natrio heksametafosfatą ir pan.;
- 4.6. *kietos cheminės medžiagos, stabdančios kelių dangų apledėjimą bei mažinančios ar šalinančios slidumą keliuose*** – natrio chloridas (valgomoji, techninė, pašarinė druska); silvinito rūdos perdirbimo atliekos (toliau – silvinitinė druska); kalcio chloridas; fosfatinis kalcio chloridas (kalcio chloridas su fosfatų priedu); bišofitas (magnio chloridas); nesusigulintis mišinys, sudarytas iš 85-88 % natrio chlorido (arba silvinitinės druskos) ir 12-15 % kalcio chlorido; fosfatinio kalcio chlorido bei kalcio chlorido ir bišofito mišinys; karbamidas (šlapalas); kalcio, magnio, kalio, natrio acetatai; įvairūs aukščiau išvardintų medžiagų mišiniai ir kt.;
- 4.7. *koncentracija*** – tirpinamos medžiagos kiekis tam tikrame tirpale arba tirpiklio kiekyje;
- 4.8. *skystos cheminės medžiagos, stabdančios kelių dangų apledėjimą bei mažinančios ar šalinančios slidumą keliuose*** – gamtinės (bišofitas, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ir kt.), pramoninės ($CaCl_2$ tirpalas, kurio koncentracija siekia nuo 32 iki 37 % ir kt.), pramonės

atliekų medžiagos ir cheminių medžiagų tirpalai (skystos cheminės medžiagos, turinčios daugiau kaip 50 g/l ištirpusių druskų, vadinamos tirpalais), specialiai pagaminti tirpalai;

4.9. silvinitas ($m\text{KCl} * n\text{NaCl}$) – susmulkinta silvinito uolienu. Tai rusvai rudos spalvos su mėlynu atspalviu kristalai. Silvinito sudėtyje yra iki 75-80 % NaCl ir 12-15 % K_2O ;

4.10. šlapia druska – naudojama keliuose slidumui mažinti, kuri prieš ją paskleidžiant sudrėkinama vandeniu, druskos tirpalu ir pan.;

4.11. vakuuminė druska – tai gryna druska, pagaminta garinant sūrymą vakuume.

IV SKYRIUS. ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

5. Techninių reikalavimų apraše panaudoti žemiau pateikti žymenys ir sutrumpinimai:

5.1. AgNO_3 – sidabro nitratas;

5.2. As – arsenas;

5.3. CaCl_2 – kalcio chloridas;

5.4. Cd – kadmio;

5.5. Cr – chromas bendrasis;

5.6. Cu – varis;

5.7. CH_3COOK – kalio acetatas;

5.8. CH_3COONa – natrio acetatas;

5.9. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ – kalcio acetatas;

5.10. $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$ – magnio acetatas;

5.11. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ – karbamidas;

5.12. H_2O – vanduo;

5.13. H_2SO_4 – sieros rūgštis;

5.14. Hg – gyvsidabris;

5.15. FCaCl_2 – fosfatuotas kalcio chloridas;

5.16. $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ – ferocianidas;

5.17. KMnO_4 – kalio permanganatas;

5.18. MgCl_2 – magnio chloridas;

5.19. NaCl – natrio chloridas;

5.20. Ni – nikelis;

5.21. MgCl_2 su kitų druskų priemaišomis – bišofitas;

5.22. $(\text{C}_{12}\text{H}_6\text{N}_2 * \text{H}_2\text{O})_3 * \text{FeSO}_4$ – feroinas (fenantrolino Fe(II) sulfatas);

5.23. Pb – švinas;

5.24. SZ_{sp} – smūginio suskaldymo rodiklis, naudojant frikcines barstomasias medžiagas;

5.25. Z_L – suskaldymo rodiklis, naudojant vulkaninius šlakus;

5.26. Zn – cinkas.

V SKYRIUS. DRUSKŲ, NAUDOJAMŲ SNIIGUI IR LEDUI TIRPINTI KELIUOSE, REIKALAVIMAI

I SKIRSNIS. NATRIO CHLORIDAS

6. Natrio chloridas arba akmens druska (NaCl) plačiausiai naudojama keliams barstyti. Natrio chloridas yra koroziją sukelti medžiaga.

6.1. Rekomenduojamas NaCl druskos dalelių dydis – 0,16-5 mm.

6.2. NaCl druskos dalelių pasiskirstymas pagal dydį (granulometrija) turi didelę reikšmę medžiagų naudojimui kelių priežiūrai žiemą. Smulkioji dalis (iki 1 mm) lemia greitesnę ledo tirpinimą dangos paviršiuje, tačiau jų poveikis gilesniuose ledo sluoksniuose yra ribotas. Smulkiagrūdė dalis greičiau ištirpsta tirpale. Barstant sausą smulkią druską yra didesnis pavojus, kad ji bus nupūsta nuo kelio paviršiaus. Smulkiagrūdė (mažesnė kaip 0,16 mm) dalis turi būti naudojama ribotai, nes jai būdingas dulkių susidarymas (1 lentelė).

1 lentelė. NaCl granulimetrinės sudėties reikalavimai

Eil. Nr.	Reikalavimai	Kiekis, masės %
1.	> 5 mm	<= 2
2.	< 0,16 mm	<= 5
3.	2-5 mm	32-70
4.	0,71-2 mm	30-60
5.	0,16-0,71 mm	5-25
6.	< 0,063 mm	<= 3
7.	Dalelių, didesnių kaip 5 mm ir mažesnių kaip 0,16 mm, kartu paėmus turi būti	<= 5

Pastaba. Užsakovas gali nurodyti tarpines granulimetrinės sudėties frakcijas.

6.3. Stambiagrūdės NaCl frakcijos, esant storesniam ledo sluoksniui ant dangos, gali ištirpinti arba suardyti ledą iki dangos paviršiaus esant eismo apkrovai. Taip geriau pašalinamas storesnis ledo sluoksnis. Kai dalelių dydis virš 3 mm, NaCl tirpymo ar ištirpimo procesai dėl mažėjančių reakcijos plotų gerokai sulėtėja.

6.4. NaCl sudėtyje negali būti daugiau nei 5 masės procentai kartu sudėjus smulkiųjų dalelių mažesnių nei 0,16 ir dalelių didesnių nei 5 mm. Leistini gamybos nuokrypiai yra iki 2 masės procentų.

6.5. Didžiausias sulfatų kiekis NaCl gali būti iki 2 masės procentų (skaičiuojant kaip SO_4^{2-} anijonų).

6.6. NaCl kristalų pavidalu gaunamas kaip dalis nepanaudotos maisto pramoninės druskos. Jis pigus, prieinamas, patogus sandėliuoti ir transportuoti, netoksiškas, gerai tirpdo ledą iki $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Esant žemesnėms temperatūroms, jo sugebėjimas tirpinti ledą labai sumažėja. Kai NaCl koncentracija yra 22,4 % (22,4 g NaCl 100 g tirpalo), tokio eutektinio mišinio stingimo temperatūra – $21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Žemesnės stingimo temperatūros, naudojant NaCl vandeninį tirpalą, pasiekti neįmanoma.

6.7. NaCl (kalnakasybos būdu išgaunama druska) sudėtyje yra šalutinių sudedamųjų dalių, pvz., anhidrito, todėl be valymo negalima pasiekti šimtaprocentinio grynumo. Rekomenduojamas naudoti 98 masės procentų grynumo natrio chloridus. Leidžiama apatinė riba yra 96 masės procentai.

6.8. Natrio chlorido vandens tirpalų leistina pH vertė yra 5-10 (matuojant 10 masės procentų tirpale), didžiausias sulfatų kiekis yra 0,6 masės procentai (matuojant 10 masės procentų tirpale).

II SKIRSNIS. KALCIO CHLORIDAS

7. Kalcio chloridas ($CaCl_2$) yra labai higroskopiška medžiaga, kuri gerai traukia drėgmę. $CaCl_2$ tirpsta vandenyje ir egzoterminio proceso metu išskiria šilumą (iki $17,41\text{ kkal/mol}$), kurios išsiskyrimas siejamas su nepaprastai aktyvia $CaCl_2$ hidratacija. Dėl šios priežasties sąlytyje su tirpstančiu $CaCl_2$ šyla aplinkos medžiagos.

7.1. $CaCl_2$ tirpale, priklausomai nuo koncentracijos, mišinio su ledu tirpimo temperatūrą sumažina iki $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$. $CaCl_2$ eutektinis mišinys stingsta esant – $54,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (100 g vandens ištirpinus 42,5 g $CaCl_2$). Naudojant $CaCl_2$ galima tirpinti sniegą arba ledą esant žemesnėms temperatūroms negu NaCl. Gali būti naudojamas kaip NaCl pakaitalas arba mišinyje su juo.

7.2. $CaCl_2$ sudėtyje tirpinamosios medžiagos kiekis turi būti ne mažesnis kaip 77 masės procentai.

7.3. $CaCl_2$ leistinas atplaišinių dalelių dydis 0-20 mm, mažesnių kaip 2 mm dalelių dalis gali būti iki 25 masės procentų, o 10-20 mm didžiausia dalis – iki 5 masės procentų.

7.4. Kalcio chlorido vandens tirpalų leistina pH vertė yra 5-10 (matuojant 10 masės procentų tirpale), didžiausias sulfatų kiekis yra 0,6 masės procentai (matuojant 10 masės procentų tirpale).

7.5. Jei CaCl_2 tiekiamas granuliuotas, jam taikomi NaCl granulimetrinės sudėties reikalavimai.

III SKIRSNIS. MAGNIO CHLORIDAS

8. Magnio chloridas (MgCl_2) yra labai higroskopiška medžiaga, kuri gerai traukia drėgmę.

8.1. MgCl_2 sudėtyje tirpinamosios medžiagos kiekis turi būti ne mažesnis kaip 47 masės procentai.

8.2. MgCl_2 leistinas atplaišinių dalelių dydis 0-20 mm, mažesnių kaip 2 mm dalelių dalis gali būti iki 25 masės procentų, o 10-20 mm didžiausia dalis – iki 5 masės procentų.

8.3. MgCl_2 poveikis ledo tirpinimui panašus kaip ir CaCl_2 , tik jis mažiau agresyvus korozijos atžvilgiu. MgCl_2 nerekomenduojama barstyti prieš plikšalą, nes jis padidina sausos kelio dangos slidumą. Sukibimo koeficiento reikšmė šiuo atveju gali sumažėti iki 60 %. Todėl nerekomenduojama jo naudoti kelio ruožuose, kai didelis išilginio profilio nuolydis, mažo spindulio plano kreivėse bei intensyvesnio stabdymo vietose. MgCl_2 tirpdo ledą esant temperatūrai iki $-33,6$ °C. MgCl_2 bei ledo mišinio eutektinis taškas yra -33 °C, tačiau jis geriausiai veikia iki -15 °C. Techninis MgCl_2 su kitų druskų priemaisomis vadinamas bišofitu, turintis sudėtyje 48 % MgCl_2 ir iki 52 % kristalizacinio vandens.

8.4. Magnio chlorido vandens tirpalų leistina pH vertė yra 5-10 (matuojant 10 masės procentų tirpale), didžiausias sulfatų kiekis yra 0,6 masės procentai (matuojant 10 masės procentų tirpale).

8.5. Jei MgCl_2 tiekiamas granuliuotas, jam taikomi NaCl granulimetrinės sudėties reikalavimai.

IV SKIRSNIS. DRUSKŲ MIŠINIAI IR PRAMONĖS ATLIEKOS (CHLORIDINĖS)

9. Druskų iš atliekų (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2), susidarantių iš perdirbamosios pramonės (pvz., aliuminio ir odos pramonės) ir dūmų dujų valymo įrengimų (pvz., iš atliekų deginimo įrenginių) gali būti gamybos sąlygotų šalutinių sudedamųjų dalių, kurios gali neigiamai paveikti jų naudojimo efektyvumą. Gali kilti problemų, kai druskos susimaišo su kelio dangos paviršiaus aktyviomis medžiagomis, kurių tirpimo procese atsiranda putojimas ar atsiranda pašalinių kvapų.

10. NaCl ir CaCl_2 mišinys – tai efektyvi medžiaga, naudojama kaip priemonė ledui (sniegui) tirpinti esant žemai oro temperatūrai. Šio mišinio privalumai yra, kad šis reagentas labai higroskopiškas ir turi savybę greitai pritraukti drėgmę sausu žiemos oru bei paspartinti tirpimo procesą. CaCl_2 sugeriant drėgmę išsiskiria šiluma, kuri padidina NaCl veikimo efektyvumą. Šių druskų tirpalas, susidaręs tirpinant ledą, ilgiau išlieka efektyvus. Nesusiguli sandėliuojant: susigulėjimui sumažinti rekomenduojama mišinius ruošti tokiomis proporcijomis: 92:8 ($\text{NaCl}:\text{CaCl}_2$) arba 88:12, ($\text{NaCl}:\text{CaCl}_2$). Esant žemesnei kaip $-17,8$ °C oro temperatūrai, rekomenduojama naudoti sausą CaCl_2 .

V SKIRSNIS. ALTERNATYVIOS MEDŽIAGOS

11. Kelių priežiūrai žiemą gali būti naudojami acetatai ir formiatai. Tai efektyvios, pasižyminčios silpnu koroziniu poveikiu, ir beveik nekenksmingos aplinkai medžiagos. Jos veikia itin greitai ardydamos, o ne tirpindamos ledą.

11.1. Gali būti naudojamas kalio acetatas (CH_3COOK), natrio acetatas (CH_3COONa), kalcio acetatas ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$) ir magnio acetatas ($(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$). Šios medžiagos efektyvios esant žemoms temperatūroms.

11.2. *Kalio formiatas (HCOOK) ir natrio formiatas (HCOONa).* Jie greitai suyra gamtoje (vandenyje): per 14 parų suyra 95 % formiatų, nesusidarant kenksmingiems skilimo produktams. Pagrindinis formiatų privalumas – silpnas korozinis poveikis metalui ir betonui.

12. Kelių priežiūrai žiemą galima naudoti kitas alternatyvias medžiagas, jei jos padidina eismo saugumą, yra nekenksmingos aplinkai ir nepavojingos eismo dalyviams.

VI SKIRSNIS. INHIBITORIAI

13. Druskos turi būti birios. Druskų savybes gerinančių medžiagų galima įmaišyti tik nurodytais atvejais, įvertinus jų nekenksmingumą aplinkai. Inhibitoriai negali daryti neigiamą poveikį sniego-ledo tirpinimo procesui.

13.1. Siekiant užtikrinti birią NaCl būseną tiekimo metu ir po sandėliavimo, į tirpinamąją druską pridedamas pakankamas kiekis lipnumą mažinančių priemonių. Šis kiekis negali viršyti 200 mg/kg (skaičiuojant kaip $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ anijoną). Tirpinamosiose druskose negali būti vandenį stumiančių (hidrofobinių) arba kitokių sudedamųjų dalių, kurios stabdytų tirpinimo procesą.

13.2. Druskų savybes gerinančios medžiagos reikalingos birumo savybėms užtikrinti, kurios yra būtinos, siekiant tolygaus tirpdomųjų druskų paskleidimo. Tinkamai juos sandėliuojant, birumo savybės turi būti užtikrintos mažiausiai 2 metus. Metodo, kuris galėtų įvertinti tirpinamųjų druskų birumo savybes, nėra. Tirpinamoji druska gali būti įvertinta kaip biri, kai iš horizontaliai laikomos atviros rankos, neatliekant papildomų veiksmų, ji išbyra tarp pirštų, o atskiros jos dalys nesulimpa.

13.3. Siekiant sumažinti druskų kenksmingą poveikį aplinkai, į jas įterpiami antikorozinės druskų savybes gerinančios medžiagos ar inhibitoriai (t. y. reagentai, kurių nedideli kiekiai daugiau ar mažiau sulėtina cheminius procesus). Tai neorganinės ir organinės kilmės medžiagos bei įvairios jų kombinacijos. Veikiant inhibitoriams, ant metalo ar betono gaminio paviršiaus susidaro plėvelės, saugančios jį nuo tolesnės korozijos.

13.4. Koroziją mažinantys inhibitoriai, pasižymintys teigiamu efektu druskų tirpaluose, iš jų -diamofosas (įterpus 2 % koroziją sumažina 37 %), lignosulfonatai su metalų (Zn, Co, Cd, Mn, Sb) jonų priedais; natrio adipinatas (įterpus ne tik keletą kartų sumažėja korozija, bet ir padidėja druskos efektyvumas, nes natrio adipinato tirpalo eutektikos taškas yra $-28\text{ }^\circ\text{C}$); natrio aluminatas (įterpus 1-2 % sumažėja druskų agresyvumas ir padidėja temperatūrų diapazonas) ir kt. Inhibicijai naudojami kalcio, natrio bei kiti nitritai.

13.5. Inhibitoriaus *Safecote* organinės kilmės produkto sudėtyje yra mineralinių medžiagų -kalcio, fosfato, sulfato ir kt. Šis inhibitorius pasižymi labai geromis antikorozinėmis savybėmis ir esti geras ledo ir sniego tirpiklis, kuris nekenksmingas aplinkai. *Safecote* nekenkia betono gaminiams užšalimo/atolydžio metu ir suriša smulkias daleles. Tirpalas ruošiamas santykiu: 90 % natrio chlorido 23 % tirpalas ir 10 % *Safecote*. Šis tirpalas veiksmingas iki $-19\text{ }^\circ\text{C}$. Nesant galimybių paruošti tirpalą, sausa druska sudrėkinama medžiaga *Safecote*. Šiuo atveju į toną sausos druskos įmaišoma 3,5 % *Safecote* (apie 27 l medžiagos). Druska, sudrėkinta *Safecote*, veiksminga iki $-25\text{ }^\circ\text{C}$.

13.6. Fosfatinis kalcio chloridas (FCaCl_2) – tai CaCl_2 , į kurį kaip inhibitorius dedamas fosfatas, sumažinantis korozinį poveikį metalui. Inhibitoriai įdedami gamyklinėmis sąlygomis 4-6 % nuo CaCl_2 masės.

14. Sandėliuojant druskas bunkeriuose drėgmės kiekis druskoje negali būti didesnis nei 0,6 masės procentai, o jas sandėliuojant angaruose – negali būti didesnis nei 2 masės procentai. Didžiausias leistinas drėgmės kiekis yra 4 masės procentai (jam esant druska lieka biri). Per didelis drėgmės kiekis gali sumažinti barstymo medžiagų birumo savybes ir dėl jų „sukibimo“ barstymo talpoje, sudaryti problemų paskleidžiant medžiagas (4 priedas).

14.1. Tirpinamosios druskos, priklausomai nuo jų išgavimo rūšies, gali turėti skirtingą prilipusios drėgmės kiekį: akmens druskos, paprastai < 0,3 masės procentai; neišdžiovintos išgarintos druskos, 2-3 masės procentai; neišdžiovintos akmens druskos, 3-4 masės procentai.

14.2. Sandėliuojant sausą NaCl ir kraunant į barstymo įrangą susidaro dulkės, todėl rekomenduojama, kad druskoje būtų nedidelė, maždaug 0,1-0,3 % likutinė drėgmė. Taip surišamos smulkios dalelės.

15. Sunkiųjų metalų kiekis tirpinančių druskų prieduose nustatomas pagal standartus LST ISO 8288 [3.17], LST EN ISO 17852 [3.20], LST EN 1233 [3.15], LST EN ISO 11969 [3.19]. Tirpdomosios druskos, joms ištirpus patenka į gruntinį vandenį, ežerus ir upelius, jų sudėtyje gali būti tirpių sunkiųjų metalų. Vandenyje tirpių sunkiųjų metalų kiekiui druskoje taikomos ribinės vertės (10 masės procentų tirpalui, kai pH 4) (2 lentelė).

2 lentelė. Vandenyje tirpių sunkiųjų metalų kiekiui nustatyti druskos tirpale taikomos ribinės vertės

Analitės pavadinimas	Ribinė analitės vertė, mg/l, ne daugiau kaip
Arsenas, As	<= 0,25
Švinas, Pb	<= 0,5
Kadmis, Cd	<= 0,2
Chromas, Cr(bendrasis)	<= 0,5
Varis, Cu	<= 0,5
Nikelis, Ni	<= 0,5
Gyvsidabris, Hg	<= 0,05
Cinkas, Zn	<= 2

VII SKIRSNIS. ĖMINIŲ ĖMIMAS

16. Druskų ėminio ėmimas druskų savybių kontrolei atliekamas remiantis: 1 priedu „Tirpių druskų ėminių ėmimo metodai“, 2 priedu „Tirpdančios medžiagos kiekio nustatymo metodai“ ir 4 priedu „Hidrofobinių priedų nustatymo metodai“. Vandenyje tirpių sunkiųjų metalų kiekiai tirpinančių druskų prieduose nustatomi naudojant laboratorijoje turimą įrangą bei pagal ją pasirinktą metodiką.

VI SKYRIUS. FRIKCINIŲ BARSTYMO MEDŽIAGŲ REIKALAVIMAI

I SKIRSNIS. NATŪRALIOS MINERALINĖS MEDŽIAGOS

17. Frikcinės barstomosios medžiagos neigiamą plikledžio atsiradimą gali tik sušvelninti. Jų efektyvumas vykstant eismui dėl medžiagų išsibarstymo į kelkraščius labai mažėja. Palyginti su tirpinamosiomis medžiagomis, jas reikia barstyti dažniau ir didesniais kiekiais. Brangus šių medžiagų surinkimas ir pašalinimas po naudojimo. Ekologinis jų poveikis taip pat vertinamas nepalankiau nei tirpinamųjų barstomųjų medžiagų. Esant lijudrai, sniego ir ledo tirpinimui

keliuose naudojamos druskos greitai atsiskiedžia ir nuplaunamos nuo važiuojamosios kelio dalies. Tokiais atvejais naudojant frikcines medžiagas galima greitai užtikrinti eismą.

18. Frikcinių medžiagų smulkiųjų dalelių dalis (< 0,063 mm) negali viršyti 3 masės procentų. Didžiausios dalelės dydis negali viršyti 8 mm, dalelių didesnių kaip 5 mm dalis negali viršyti 10 masės procentų. Granulimetrinė sudėtis nustatoma pagal standartą LST EN 933-1 [3.11].

19. Dalelės turi būti artimos kubo formai, bet ne plokščios formos. Tokios formos dalelių dalis turi būti didesnė nei 50 masės procentų. Skelto paviršiaus (skelto paviršiaus grūdelių dalis) turi būti didesnis nei 90 %. Dalelių lūžio briaunos taip pat negali būti aštrios, kad nepažeistų padangų. Apvalios dalelės, dažniausiai žvyro ir smėlio, nėra gera alternatyva,

nes gali reikšti tolesnį sukibimo mažėjimą su ant važiuojamosios kelio dalies susidariusiu plikledžio sluoksniu. Frikcinių medžiagų sudėtyje negali būti rišančių ar lipnių dalelių priemaišų (t. y. ne daugiau kaip 3 % dulkių, molio, dumblo ir kt.).

20. Barstomosios medžiagos turi būti pakankamai atsparios susmulkinimui dėl transporto priemonių poveikio. Atsparumo smūgiams kategorija (SZ) turi būti mažesnė nei 30 %. Frikcinių medžiagų smulkinimas dėl transporto priemonių gali daryti poveikį mažinant sukibimą su kelio danga, todėl reikia įvertinti barstomųjų medžiagų dalelių stiprį.

21. Frikcinės medžiagos iki kelių savaičių išlieka kelkraščiuose bei jas išplauna krituliai ar susidaręs polydžio vanduo. Ištirpus tirpinamosioms druskoms, jos patenka į gruntinį vandenį, ežerus ir upelius, jų sudėtyje gali būti tirpių sunkiųjų metalų. Vandenyje tirpių sunkiųjų metalų kiekiui druskoje taikomos ribinės vertės (10 masės procentų tirpalui, kai pH 4). Vandenyje tirpių sunkiųjų metalų kiekiai frikcinėse medžiagose nustatomi naudojant laboratorijoje turimą įrangą bei pagal ją pasirinktą metodiką.

22. Frikcinės barstomosios medžiagos, jas sausai sandėliuojant, turi būti birios. Jų sudėtyje neturi būti stambių organinės kilmės medžiagų, tokių kaip mediena ar augalų likučiai. Frikcinių barstomųjų medžiagų sudėtyje taip pat negali būti smulkių humusinių medžiagų.

22.1. Frikcinėse barstomosiose medžiagose esantis drėgmės kiekis, pristačius jas į sandėliavimo vietą, neturi būti didesnis nei 2 masės procentai. Didžiausias leistinas drėgmės kiekis, užtikrinantis druskų birumą, yra 4 masės procentai. Ribotas frikcinių medžiagų birumas dėl sulipimo gali lemti netolygų barstomųjų medžiagų paskleidimą ant važiuojamosios kelio dalies. Taip atsitinka, kai krituliai ar susidaręs polydžio vanduo susimaišo su smulkiomis jų dalelėmis. Barstomosios medžiagos dėl didelio vandens kiekio žiemą gali užšalti.

22.2. Frikcinėse medžiagose neturėtų būti priemaišų, nes jos nepadidina rato sukibimo su kelio danga. Jei barstomosiose medžiagose yra smulkių humusinių medžiagų, jos važiuojamojoje kelio dalyje gali sudaryti plėvelę.

II SKIRSNIS. KITOS FRIKČINĖS MEDŽIAGOS

23. Kitų frikcinių medžiagų (šlako, uolienuų skaldymo atsijų ir kt.) naudojimui taikomi tie patys reikalavimai kaip natūralioms mineralinėms medžiagoms. Kad naudojant šias medžiagas būtų užtikrintas jų tinkamumas, kiekviena atskira partija turi atitikti produkto apraše pateiktus kriterijus (6-as priedas).

III SKIRSNIS. ĖMINIŲ ĖMIMAS

24. Visiems minėtiems frikcinių medžiagų tyrimams reikia, kad ėminiai būtų imami remiantis vieningomis instrukcijomis pagal standartą LST EN 932-1 [3.10] siekiant reprezentatyvių kartotinių tyrimo rezultatų. Ėminio ėmimo įforminimui prieduose pateikiama rekomendacija kaip sudaryti bei pildyti protokolą pagal standartą LST EN 932-1 [3.10].

VII SKYRIUS. DRUSKŲ IR FRIKČINIŲ BARSTYMO MEDŽIAGŲ MIŠINIŲ REIKALAVIMAI

I SKIRSNIS. PAGRINDINĖS NUOSTATOS

25. Druska įmaišoma į smėlį ar kitas frikcines medžiagas tam, kad sandėliuojant žiemą ilgesnį laiką jos nesušaltų ir liktų birios bei kad jas būtų lengva pakrauti į transporto priemones tiek pakrovimo mechanizmais, tiek ir iš tam pritaikytų specialių smėlio-druskos sandėlių-bunkerių, kad jas būtų galima lengvai ir tolygiai išberti ant kelio dangos su barstytuvais.

25.1. Kaip birios frikcinės medžiagos šalinant slidumą, keliuose gali būti naudojamas ne tik smėlis, bet ir uolienuų skaldymo atsijos, smulkus žvyras, šlakas bei kiti mišiniai su druska. Naudojamos birios sausos medžiagos, kurių drėgmė ne didesnė kaip 3 masės procentai.

25.2. Smėlio ir druskos mišinių paruošimui naudojamas gamtinis smėlis arba atsijos, kurios gaunamos skaldant uolienas. Tokio smėlio didžiausia dalelė negali viršyti 5 mm. Rekomenduojama naudoti tokį smėlį, kurio sudėtyje 2-3 mm dalelės sudarytų 50-60 masės procentų. Smėlyje negali būti daugiau kaip 3 masės procentų dulkių, molio, dumblo bei kitų priemaišų.

25.3. Smėlį galima maišyti su biria valgomąja druska, silvinitine druska, kalcio chloridu, bišofitu ar fosfatuotu kalcio chloridu. Naudojant skystus chloridus mišiniams paruošti tinka didelės koncentracijos natrio, kalcio ar magnio chloridai. Geriausią efektą galima pasiekti naudojant prisotintus ar artimus sotintiems tirpalus.

25.3.1. Smėlio-druskos mišiniai savo sudėtyje turi turėti ne mažiau kaip 10 masės procentų druskų. Kuo mišinyje druskų daugiau, tuo slidumų kelyje šalinimo efektyvumas didesnis. Rekomenduojama gaminti koncentruotus smėlio-druskos mišinius, kuriuose druskų būtų 20-40 masės procentų.

25.3.2. Smėlio-druskos mišinio išbėrimo ant kelio važiuojamosios dalies kiekis nustatomas priklausomai nuo slidumo pobūdžio, oro temperatūros, susidariusio sniego-ledo sluoksnio storio bei druskos kiekio barstomame mišinyje.

25.4. Pagrindiniai reikalavimai frikcinėms medžiagoms, naudojamoms mišinių paruošimui, yra šie: tolygus frakcijų sumaišymas; dalelių dydis – 1 -5 mm; smulkesnių dalelių kiekis (smulkesnių kaip 0,063 mm) – mažesnis kaip 3 masės procentai; dalelių forma – artima kubinei; dalelės turi būti pakankamai stiprios ir atsparios smūgiams; frikcinė medžiagų sudėtyje negali būti rišančių ar lipnių dalelių priemaišų.

II SKIRSNIS. MIŠINIAI, JŲ SAVYBĖS IR PARUOŠIMO TECHNOLOGIJA

26. Chloridai priklauso higroskopinių medžiagų grupei ir turi savybę susigulėti. Siekiant to išvengti, į valgomąją, techninę ar silvinito druską, vartotojų gaunamą ne fasuotą, o piltinę, būtina įterpti 12-15 masės procentų kalcio chlorido, fosfatinio kalcio chlorido ar bišofito. Techninių druskų susigulėjimui sumažinti praktikoje naudojami maži tam tikrų junginių mišiniai. Tai dažniausiai kalio ir natrio ferocianidai $[K(Na)4Fe(CN)6]$: kompleksinės druskos, gerai tirpios vandenyje ir į kelių druskas gamybos metu įpurškiamos vandens tirpalo pavidalu mažais kiekiais (50-150 mg/kg, arba 0,005-0,015 masės procentų) druskos.

27. Pavėluotas cheminis medžiagų išbėrimas likviduojant slidumą keliuose, kai oro temperatūra neigiama (ypač žemesnė kaip $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$), priverčia papildomai naudoti chemines medžiagas. Cheminių medžiagų išpylimas ant nenuvalyto nuo kelio sniego, pavėluotas ir nepakankamo kiekio chloridų išbėrimas ant storo suvažinėto sniego sluoksnio apsunkina slidumo pašalinimą ir pablogina eismo sąlygas.

28. Šalinant susidariusią gryno ledo plėvelę keliuose su lygia (nešiurkščia) danga reikėtų vengti naudoti kalcio ir magnio chloridus, nes šios druskos, tirpindamos ledą, sudaro tirpalą, kuris mažina sukibimo koeficientą ir dėl lėto džiūvimo, lyginant su natrio chloridu, dangos ilgiau išsilaiko šlapios. Todėl šalinant stiklo pavidalo ledo plėvelę nuo lygių dangų rekomenduojama naudoti silvinitinę druską, natrio chlorido (valgomąją) druską ar šios druskos-smėlio mišinius. Jei danga pakankamai šiurkšti (šiurkštumas iki 0,3 mm gylio), galima naudoti visas chemines medžiagas.

29. Chloridai nedaro ypatingo neigiamo poveikio asfalto dangoms, tačiau betono dangas ir kitus betono gaminius natrio chloridai veikia labiausiai. Todėl nerekomenduojama naudoti chloridų ir smėlio-druskų mišinių barstant cementbetonio dangas, kurios įrengtos su orą absorbuojančiais priedais, metus laiko po jų įrengimo. Šiuo atveju rekomenduojama tokias dangas barstyti tik frikcinėmis medžiagomis be druskų ir vykdyti intensyvią sniego valymo nuo važiuojamosios kelio dalies tarnybą. Jeigu orą absorbuojantys priedai gaminant betoną

nebuvo naudojami, tai cheminių medžiagų nerekomenduojama barstyti ne mažiau kaip 3 metus. Šiuo atveju dangos slidumui mažinti galima naudoti tik frikcines medžiagas: smėlį, atsijas, šlaką.

30. Šalinant slidumą, ant gelžbetoninių ir metalinių tiltų rekomenduojama naudoti fosfatinį kalcio chloridą, karbamido nitrato druską arba karbamidą (šlapalą). Nors kalcio-magnio acetatai, nitratai ar įvairūs jų mišiniai skatina metalo koroziją, tačiau jų korozinis poveikis yra ne toks agresyvus kaip chloridų.

31. Perspektyviausias betono apsaugos nuo druskų poveikio būdas – tai fizinis-cheminis betono paviršiaus apdorojimas medžiagomis, suteikiančiomis betono poroms ir kapiliarams hidrofobinių savybių.

32. Šalinant slidumą keliuose reikia vadovautis šiais kriterijais: prieš pradėdant ar tik pradėjus snigti, plikledžio formavimosi pradžioje būtina išberti nors nedidelį cheminių medžiagų kiekį, kad sniegas nebūtų prispaustas prie kelio dangos ir nesusidarytų ledas; reikia kuo geriau nuvalyti sniegą, kad ant dangos jo liktų kiek galima mažiau; būtina apskaičiuoti ir išberti reikiamą cheminių medžiagų kiekį, nes pakartotinas išbėrimas labai padidina išlaidas; jeigu oro temperatūra yra žemesnė nei $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$, reikia barstyti CaCl_2 arba koncentruotą smėlio-druskos mišinį, kuriame druska sudarytų 20-40 masės procentų. 1 cm puraus sniego atitinka 1 -2 mm prispausto sniego-ledo sluoksnį.

33. Pagrindinis sausų cheminių medžiagų naudojimo trūkumas – mažas jų efektyvumas, nes didelę jų dalį pravažiuojančių transporto priemonių sukeliama oro sūkuriu nuneša nuo kelio važiuojamosios dalies dar iki to momento, kol prasideda cheminių medžiagų reakcija su sniego-ledo pluta, todėl daug efektyviau naudoti šlapią druską. Svarbiausias šlapių druskų naudojimo privalumas – tai greita sniego-ledo plutos tirpdyimo proceso pradžia, o naudojant sausas chemines medžiagas reikalingas tam tikras laiko tarpas jų kristalams absorbuoti drėgmę, kuri sudarytų tirpalą, tirpdantį sniego-ledo pluta. Šis procesas būna ypač lėtas, jei oro santykinė drėgmė maža.

34. Druskai sudrėkinti galima naudoti natrio chlorido tirpalą, bet efektyvesnis barstymas yra tada, kai šlapią druską gaunama naudojant sausą natrio chloridą ir kalcio chlorido tirpalą.

35. Paprastai į sausą druską išbėrimo metu įmaišoma nuo 5 iki 30 tirpalo masės procentų. Naudojant kaip tirpalą CaCl_2 , pasiekiamas dvigubas efektas: sudrėkinama sausa druska ir ji pradeda veikti tik nukritusi ant kelio. Paruoštas druskų mišinys (NaCl ir CaCl_2) veikia esant žemesnei oro temperatūrai, todėl ledo tirpdyimo greitis yra didesnis.

36. Efektyviai veikiantis mišinys turėtų būti: $\text{NaCl} : \text{CaCl}_2 - 88:12$. Tai pasiekama į 1 t sauso NaCl įpurškiant 0,35 t 30 masės procentų koncentracijos CaCl_2 tirpalo. Praktikoje tokį santykį pakankamai tiksliai užtikrina naujųjų barstytuvų talpų tūriai: 3 dalys – sausai druskai ir 1 dalis – tirpalui.

37. Jeigu oro santykinė drėgmė yra maža, tai druska pradeda veikti tik po ilgesnio laiko. Nustatyta, kad sausa druska efektyviai veikia iki $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūros, o šlapios druskos efektyvus veikimas pasireiškia ir esant $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Praktika parodė, kad šlapios druskos poveikis tęsiasi iki 12 valandų po jos išpylimo.

38. NaCl sudrėkintas CaCl_2 tirpalu yra mažiau pavojingas korozijos atžvilgiu, ir juo labiau, įdėjus nedidelį kiekį inhibitoriaus (pvz., fosfato).

39. Šlapių druskų naudojimas turi daug ekonominių bei ekologinių privalumų: nauja technika leidžia tiksliai dozuoti ir norima kryptimi berti medžiagas, išbarstyti mažiau druskos, negu jos išberama su smėlio-druskos mišiniais, norima kryptimi berama medžiaga nepatenka ant kelkraščių, vejų, skiriamųjų kelio juostų. Barstant smėlio-druskos mišiniais, pažeidžiama automobilių kėbulų danga ir sukeliama jų korozija. Naudojant šlapią druską, šis pavojus yra daug mažesnis.

40. Naudojant druskų tirpalus slidumui keliuose šalinti, pagrindinis rodiklis yra tirpalų koncentracija. Jei pagaminti ar gauti druskų tirpalai sandėliuojami ilgesnį laiką, tai šis rodiklis turi būti tikrinamas ne rečiau kaip kartą per mėnesį „ekspres“ metodu, kuris pateiktas VIII skyriuje „Bandymai“. Šis rodiklis reikalingas nustatant tirpalo išpylimo normas, esant

skirtingam oro temperatūrų diapazonui: kuo aukštesnė koncentracija, tuo mažesnė išpylimo norma ir tuo platesnis diapazonas neigiamos oro temperatūros, kuriai esant naudojamas tirpalas.

41. Negalima naudoti druskų tirpalų likviduojant slidumą keliuose, kai oro temperatūra artima naudojamam tirpalo užšalimo temperatūrai. Šios temperatūros, kai naudojami skirtingos koncentracijos druskų tirpalai, nurodytos 3 ir 4 lentelėse.

3 lentelė. NaCl (grynos medžiagos) tirpalų užšalimo temperatūros ir tankiai

NaCl kiekis, kg ir 1 m vandens	Užšalimo temperatūra, °C	Tankis, kg/m
59	-3,5	1,04
123	-7,5	1,08
140	-8,6	1,09
175	-11,0	1,11
193	-12,2	1,12
231	-15,1	1,14
250	-16,0	1,15
269	-18,2	1,16
290	-20,0	1,17
301	-21,2	1,175

4 lentelė. CaCl₂ (grynos medžiagos) tirpalų užšalimo temperatūros ir tankiai

CaCl ₂ kiekis, kg ir 1 m ³ vandens	Užšalimo temperatūra, °C	Tankis, kg/m ³
50	-2,4	1,04
90	-4,4	1,07
130	-7,1	1,10
173	-10,2	1,13
217	-14,2	1,16
249	-17,4	1,18
280	-21,2	1,20
312	-25,7	1,22
346	-31,2	1,24
379	-38,6	1,26
397	-43,6	1,27
416	-50,1	1,28
427	-55,0	1,285

42. Kalcio ir magnio acetatai neveikia vandens telkinių ir neskatina jų užžėlimo, nes jie po tam tikro laiko iš tirpalų išsiskiria bei nusėda. Tačiau dėl acetatų brangumo, jų panaudojimo galimybės yra ribotos. Praktiškai tos medžiagos naudotinos tik labai svarbiose ir autotransporto eismui pavojingose kelio atkarpose. Ilguose kelio ruožuose naudoti šias medžiagas netikslinga.

43. Chloridams, naudojamiems tirpalams ruošti, neprivalomi granulimetrinės sudėties reikalavimai.

III SKIRSNIS. ĖMINIŲ ĖMIMAS

44. *Cheminių medžiagų bandymų metodai.* Perkamoms iš tiekėjų-pardavėjų cheminėms medžiagoms turi būti pateikiami tų medžiagų kokybės sertifikatai, kiekvienos gaunamos medžiagos partijos pasai. Naudotojas, norėdamas įsitikinti jos tinkamumu naudoti, turi atlikti

šiuos kontrolinius tyrimus: granulometrijos; drėgmės kiekio; vandenyje netirpių medžiagų kiekio.

44.1. Ėminys, iš kurio pagal standartą LST EN 932-1 [3.10] laboratoriniams tyrimams paimtas mėginys (arba analizuojamos medžiagos kiekis).

44.2. Laboratorijoje paimtą mėginį būtina padalinti į kelis, iš kurių vienas turi būti reprezentacinis, t. y. ne mažesnis kaip 500 g svorio, toliau džiovinamas ir naudojamas kitiems tyrimams. Dėl visų pateiktų tirpinančių barstymo medžiagų (druskų) bei frikcinių medžiagų tyrimų reikia, kad ėminiai būtų imami pagal tam tikras instrukcijas, kurios reikalingos siekiant pasiekti reprezentatyvius kartotinius tyrimo rezultatus.

44.3. Druskų ėminio paėmimas įforminamas remiantis 5 priedu „Produkto aprašas tirpioms barstymo medžiagoms“. Friccinių medžiagų ėminio paėmimas įforminamas remiantis 6 priedu „Produkto aprašas frikcinėms barstymo medžiagoms“.

VIII SKYRIUS. BANDYMAI

I SKIRSNIS. PAGRINDINĖS NUOSTATOS

45. Barstomųjų medžiagų tinkamumui apibūdinti pasiūlymų teikėjai privalo pateikti produkto aprašus. Produkto aprašas negali būti sudarytas anksčiau kaip prieš vienerius metus.

II SKIRSNIS. KONTROLINIAI BANDYMAI

46. Kontroliniai bandymai yra užsakovo atliekami tyrimai siekiant nustatyti, ar barstomųjų medžiagų savybės atitinka sutarties reikalavimus; taip pat jų rezultatais remiamasi atsiimant prekes. Užsakovas nustato bandymų apimtį bei laiką. Kontrolinio bandymo sąnaudas turi padengti užsakovas. Kontroliniai bandymai gali būti atliekami su jau atrinktais ėminiais.

46.1. Kai, naudojant frikcines barstomasias medžiagas, iškyla abejonų, papildomi dalelių dydžio ir jų formos bandymai inicijuojami po vizualaus įvertinimo.

46.2. Naudojant tirpinančiąsias barstomasias medžiagas, kai siunta yra virš 500 tonų, o medžiagos yra iš naujo telkinio arba pristatytos naujo tiekėjo, atliekamas mažiausiai vienas cheminės sudėties bandymas, o naudojant frikcines medžiagas – daromas vienas atsparumo susmulkinimui bandymas. Keletas tyrimų atliekami tik tada, kai vizualiai nustatomi deklaruotų medžiagų skirtumai.

46.3. Esant mažesniems barstomųjų medžiagų kiekiams, dėl kontrolinių bandymų sąnaudų, juos inicijuoti naudinga tik tada, kai remiamasi vizualiu bandymu arba dėl sumenkusio medžiagos efektyvumo kyla abejonų dėl produkto apraše nurodytų savybių.

47. Kai nustatoma, kad kontrolinio bandymo rezultatas nėra būdingas visai siuntai, užsakovas turi teisę reikalauti atlikti papildomus kontrolinius bandymus. Ėminio ėmimo vietą bei laiką nustato užsakovas ir rangovas kartu. Užsakovas savo nuožiūra taip pat gali atlikti papildomus kontrolinius tyrimus. Pirminių ir papildomų kontrolinių tyrimų rezultatai daro įtaką prekės kainai. Rangovo užsakytų papildomų kontrolinių bandymų sąnaudas dengia rangovas.

III SKIRSNIS. BANDYMO METODAI

48. Barstomųjų medžiagų tyrimui taikomi šio skyriaus skirsnyje pateikti bandymų metodai. Siekiant užtikrinti statistiškai patikimus bandymų rezultatus, tiriama taikant minėtuosius bei šiuos metodus: džiovinimo ir drėgmės kiekio, vandenyje netirpių medžiagų kiekio, chloridų kiekio, tirpių sulfatinių junginių kiekio bei tirpalų koncentracijos nustatymą „ekspres“ metodu.

Džiovinimo ir drėgmės kiekio nustatymas

49. Druskos laboratorinis bandinys plaunamas pramoniniu metilo spiritu ir po to filtruojamas laisvai drėgmei pašalinti. Bandinys džiovinamas 60 ± 5 °C temperatūroje traukos spintoje su pramoninio metilo spirito garais susijusio poveikio. Aukštesnėse temperatūrose iš druskoje esančio kalcio sulfato pašalinamas kristalizacijos vanduo, o sulfatas tampa mažiau tirpus vandenyje.

49.1. Aparatūra: svarstyklės, galinčios sverti 0,1 g tikslumu iki 2 kg ir jos metrologiškai įteisintos. Konteineris bandiniams, tinkamas druskai plauti pramoniniu metilo spiritu ir filtruoti, neprarandant smulkiosios medžiagos, bei tinkamas kaitinti iki 60 ± 5 °C temperatūros be masės pakitimų. Vandens vonelė, turinti termostatinį reguliatorių 60 ± 5 °C temperatūrai palaikyti, su padėklų bandinių konteineriui padėti taip, kad jis būtų iš dalies įmerktas, ir su priemonėmis nenutrūkstamam vandens cirkuliavimui užtikrinti. Vandens vonelė nebūtina tais atvejais, kai krosnelė laikoma (dedama, būna) traukos spintoje. Gerai vėdinama krosnelė, galinti palaikyti 60 ± 5 °C temperatūrą. Džiovintuvas, pakankamo dydžio bandinių konteineriui įdėti. Reagentas – pramoninis metilo spiritas.

49.2. Procedūra. Pagal 1 priedą „Tirpių druskų ėminių ėmimo metodai“ bandinys dedamas į bandinių konteinerį, kuris iš anksto pasveriamas. Gauta bandinio ir konteinerio masė pasveriamą 0,1 g tikslumu bei užrašoma. Bandinys praplaunamas pramoniniu metilo spiritu, filtruojamas, stengiantis neprarasti jokių smulkių medžiagų. Bandinio medžiaga paskleidžiama konteineryje ne storesniu kaip 10 mm sluoksniu, bandinys įdedamas į konteinerį iš dalies jį įmerkiant į vandens vonelę 2 valandoms 60 ± 5 °C temperatūroje. Konteineris perkeliamas į gerai vėdinamą krosnelę, iš anksto įšildytą iki 60 ± 5 °C temperatūros, ir paliekamas, kol, periodiškai sveriant, bus gauta 0,1 % tikslumo masė. Bandinys ataušinamas džiovintuve. Konteinerio ir sauso bandinio masė pasveriamą 0,1 g tikslumu.

49.3. Skaičiavimai ir gauti rezultatai. Bandinio drėgmės kiekis c (sausos masės, procentais) skaičiuojamas pagal formulę:

$$c = \frac{C = 100(M_1 - M_2)}{M_2 - M_3}, \quad (1)$$

čia:

M_1 – bandinio ir konteinerio masė prieš džiovinimą, g;

M_2 – bandinio ir konteinerio masė po džiovinimo, g;

M_3 – konteinerio masė, g.

Bandinio drėgmės kiekis išreiškiamas 0,1 % tikslumu.

Granulimetrinės sudėties nustatymas

50. Bandinių padalinimo priemonė – bandiniui suskirstyti naudojamas metalinis padėklas. Svarstyklės, galinčios sverti 0,1 g tikslumu iki 2 kg. Svarstyklės turi būti metrologiškai įteisintos. Sietai tinkamo akučių dydžio ir tankumo bandomos druskos tipui bei frakcijoms nustatyti. Mechaninis sieto kratytuvas. Šepetėlis sietams valyti.

50.1. Procedūra. Iš sauso bandinio paimamas nemažesnis kaip 250 g svorio mėginys. Mėginys pasveriamas 0,1 g tikslumu ir svoris užrašomas. Mėginys sijojamas nurodytais sietais.

50.2. Rezultatai. Atskiros frakcijos pasveriamos ir jų svoris išreiškiamas procentais nuo bendros mėginio masės.

Vandenyje netirpių medžiagų kiekio nustatymas

51. Druskos mėginys ištirpinamas distiliuotame vandenyje. Tirpalas filtruojamas į volumetrinę kolbą per popierių filtrą, kuris yra išplautas bet kokiems chloridų pėdsakams

pašalinti. Neištirpusi ant popierinio filtro likusi medžiaga išdžiovinama netirpios medžiagos kiekiui nustatyti, o tirpalas volumetrinėje kolboje naudojamas tolesnei cheminei analizei.

51.1. Aparatūra: bandiniui suskirstyti naudojamas metalinis padėklas; svarstyklės, galinčios sverti 0,01 g tikslumu iki 1200 g ir metrologiškai įteisintos; konteineris bandiniams, tinkamas kaitinti iki 105 ± 5 °C temperatūros; gerai vėdinama krosnelė, galinti palaikyti 105 ± 5 °C temperatūrą; džiovintuvas; stiklinė menzūra, 1000 ml talpos; plovimo butelis su distiliuotu vandeniu; magnetinė maišyklė su stiklu ar plastmase dengtu magnetiniu strypeliu; piltuvėlis filtrui; popieriniai filtrai; volumetrinė kolba, 1000 ml talpos.

51.2. Reagentai: sidabro nitrato tirpalas (AgNO_3), apie 0,1 mol/l.

Procedūra. Iš sauso bandinio paimamas nemažesnis kaip 100 g svorio mėginys. Pasverta $100 \pm 0,01$ g mėginio masė suberiama į stiklinę cenzūrą ir įpilama 500 ml distiliuoto vandens. Maišoma 120 ± 1 min, 20 ± 2 °C temperatūroje, naudojant magnetinę maišyklę. Tirpalas filtruojamas per sausą, iš anksto pasvertą popierinį filtrą, praplautą distiliuotu vandeniu visiems chloridų pėdsakams pašalinti. Chloridų nebuvimo patikrinimas atliekamas leidžiant vandens lašui pratekėti per popierių filtrą ir lašėti į sidabro nitrato tirpalą. Popierinis filtras su neištirpusia medžiaga išdžiovinamas gerai vėdinamoje krosnelėje, 105 ± 5 °C temperatūroje, iki pastovios masės 0,1 % tikslumu ir ataušinamas džiovintuve. Į volumetrinę kolbą įpilama distiliuoto vandens, kad būtų gautas 1000 ml tirpalas tolimesnei cheminei analizei. Sausas popierinis filtras su neištirpusia medžiaga pasveriamas 0,01 g tikslumu ir gautas rezultatas užrašomas.

51.3. *Skaičiavimai ir gauti rezultatai.* Netirpios mėginio medžiagos kiekis I (sausos masės) apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$I = M_4 - M_5, \quad (2)$$

čia:

M_4 – popierinio filtro su išdžiovinta medžiaga masė, g;

M_5 – popierinio filtro masė, g.

Netirpios mėginio medžiagos kiekis išreiškiamas 0,1% tikslumu.

Chloridų kiekio nustatymas

52. Druskos tirpalas titruojamas su sidabro nitrato tirpalu, naudojant kalio chromatą kaip indikatorius.

52.1. Aparatūra: pipetė, 50 ml talpos; volumetrinė kolba, 500 ml talpos; plovimo butelis su distiliuotu vandeniu; pipetė, 25 ml talpos; dvi kūginės kolbos, 250 ml talpos; pipetė, 1 ml talpos; biuretė, 50 ml talpos; magnetinė maišyklė su stiklu ar plastmase dengtu magnetiniu strypeliu.

52.2. Reagentai: naudojami tik pripažintos analitinės kokybės reagentai (t. y. kalio druskos (KCrO_4) 5 % ir sidabro nitrato tirpalai (AgNO_3) = 0,100 mol/l) ir distiliuotas vanduo. Pastarasis paruoštas išdžiovinant apie 20 g AgNO_3 105 ± 5 °C temperatūroje ir laikomas 1-2 val., leidžiant jam ataušti džiovintuve. Atsveriamas 16,987 g išdžiovinto AgNO_3 ir ištirpinama distiliuotame vandenyje, praskiedžiant volumetrinėje kolboje iki 1000 ml. Taip pat galima paimti ampulę AgNO_3 ir ją praskiesti volumetrinėje kolboje distiliuotu vandeniu iki 1000 ml, kad būtų gautas 0,100 mol/l tirpalas, ar naudoti jau paruoštą 0,100 mol/l koncentracijos analizėms skirtą AgNO_3 tirpalą. Tirpalą laikyti geltono stiklo reagentų butelyje ir saugoti nuo ilgo buvimo saulės šviesoje.

52.3. *Procedūra.* Pipete paimama 50 ml paruošto bandinio tirpalo ir supilama į 500 ml talpos volumetrinę kolbą. Distiliuotu vandeniu praskiedžiama iki 500 ml. Pipete paimami dubliuojantys 25 ml praskiesto tirpalo bandiniai ir supilami į kūgines kolbas. Į kiekvieną kartotinį bandinių įpilama po 1 ml 5 % vandeninio kalio chromato tirpalo kaip indikatoriaus. Titruojama su 0,100 mol/l AgNO_3 tirpalu naudojant biuretę, kol spalva palaipsniui pasikeis iš

geltonos į raudonai rudą. Užfiksuoti AgNO_3 kiekį, įlašintą į kiekvieną iš kartotinių bandinių. Jei dubliuojantys titravimai skiriasi daugiau kaip 0,2 ml, pakartoti bandymą, paimant du naujus kartotinius bandinius.

52.4. Skaičiavimai ir gauti rezultatai. Chloridų, išreikštų kaip NaCl, kiekis S (sausos masės, procentais) skaičiuojamas pagal šią formulę:

$$S = 2,338V, \quad (3)$$

čia:

V – 0,100 mol/litru AgNO_3 tūris, įlašintas į praskiesto tirpalo kartotinius bandinius. NaCl kiekis išreiškiamas 0,1 % tikslumu.

Tirpių sulfatinių junginių kiekio nustatymas

53. Tirpūs sulfatai yra nustatomi gravimetriškai, nusodinant su bario chlorido tirpalu.

53.1. Aparatūra: pipetė, 50 ml talpos; dvi stiklinės menzūros, 500 ml talpos, atsparios karščiui; plovimo butelis su distiliuotu vandeniu; popierinės indikatorinės juostelės su diapazonu nuo pH 6 iki 8; pipetė, 1 ml talpos; kaitinimo plokštė, valdoma termostatu, galinti užkaitinti nurodytus tirpalus beveik iki virimo; traukos spinta; kaitinimo tiglis su akytu porcelianiniu filtru, kurį galima kaitinti iki 850 ± 10 °C be masės pokyčio; gerai vėdinama krosnelė, galinti palaikyti

105 ± 5 °C temperatūrą; elektrinė krosnelė, galinti palaikyti 850 ± 10 °C temperatūrą; džiovintuvas; svarstyklės, galinčios sverti 0,001 g tikslumu iki 100 g ir jos turi būti metrologiškai įteisintos.

53.2. Reagentai: turi būti naudojami tik pripažintos analitinės kokybės reagentai ir distiliuotas vanduo. Druskos rūgštis (HCl), apie 5 mol/l, paruošta praskiedžiant 410 g, 1,18 g/ml tankio druskos rūgšties iki 1000 ml. Metiloranžo indikatorinis tirpalas, kuris gali būti naudojamas vietoj popierinių indikatorinių juostelių. Bario chlorido tirpalas (BaCl_2), apie 5 %, paruoštas ištirpinant 5 g bario chlorido distiliuotame vandenyje ir praskiedžiant iki 100 ml volumetrinėje kolboje. Sidabro nitrato tirpalas (AgNO_3), apie 0,1 mol/l.

53.3. Procedūra. Pipete paimamos dubliuojančios 50 ml bandinių tirpalo porcijos ir supilamos į stiklines menzūras. Praskiedžiama iki 100 ml distiliuotu vandeniu ir neutralizuojama su 5 mol/l druskos rūgšties, naudojant popierines indikatorines juosteles ar keletą lašų metiloranžo indikatoriaus. Įpilama papildomai 1 ml rūgšties. Pakaitinti beveik iki virimo ir lašinti šiltą 5 % bario chlorido tirpalą maišant, kol nustos formuotis nuosėdos. Papildomai įpilti 1 ml bario chlorido tirpalo. Leisti ataušti iki kambario temperatūros ir filtruoti per iš anksto iškaitintą ir pasvertą akytą porcelianinį filtrą ir kaitinimo tiglį. Gerai išplauti tiglį karštu distiliuotu vandeniu, kol naudotame vandenyje nebebus jokių chlorido pėdsakų, tikrinant su sidabro nitrato tirpalu. Džiovinti tiglius 105 ± 5 °C temperatūroje apie 30 min., tada palaipsniui krosnelėje užkaitinti iki 850 ± 10 °C temperatūros ir laikyti šią temperatūrą 30 min. Leisti tigliams ataušti džiovintuve ir pasverti bei užrašyti tiglių su nuosėdomis masę 0,001 g tikslumu. Kiekvienam tigliui apskaičiuoti tirpių sulfatų kiekį. Sudėti tiglius į 850 ± 10 °C temperatūros krosnelę ir kaitinti dar 15 min. Pakartotinai leisti tigliams ataušti džiovintuve ir pasverti bei užrašyti tiglių su nuosėdomis masę 0,001 g tikslumu. Kiekvienam tigliui apskaičiuoti tirpių sulfatų kiekį. Kiekvienam tigliui apskaičiuoti tirpių sulfatų kiekį, kol apskaičiuotas tirpių sulfatų kiekis taps pastovus 0,1 % tikslumu kiekviename tiglyje.

53.4. Skaičiavimai ir gauti rezultatai. Tirpių sulfatų kiekis x (sausos masės kiekis) apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$x = 11,66(M_6 - M_7), \quad (4)$$

čia:

M_6 – tiglio su nuosėdomis masė, g;

M_7 – tiglio masė, g.

Apskaičiuojamas rezultatas 2 bandinio porcijoms 0,1 % tikslumu. Jei atskiri rezultatai skiriasi daugiau kaip 0,1 %, bandymas turi būti pakartotas. Vidutinis tirpių sulfatų kiekis išreiškiamas 0,1 % tikslumu.

Tirpalų koncentracijos nustatymas „ekspres“ metodu

54. Tirpalo koncentracija priklauso nuo jo tankio. Pagal santykinį tankį galima paprastai ir greitai nustatyti tirpalo koncentraciją, parodančią, kiek tirpale yra ištirpusių druskų. Šiam tikslui naudojamas densimetras (areometras), kurio viršutiniame stikliniame vamzdyje yra skalė, o apatinėje burbulų pavidalo dalyje šratukai, naudojami kaip gramzdikliai. Santykinis tankis nustatomas, pagramzdinus densimetra į stiklinį cilindą, pripildytą tiriamo tirpalo, ir pagal skalės apatinę meniską, esantį tirpalo paviršiuje, fiksuojama atskaita 0,01 g/cm³ tikslumu. Pagal šią ataskaitą pateikiamoje 5 lentelėje randama tirpalo koncentracija. Jei tirpalas yra daugiakomponentis (mišrus), tai tirpalo koncentracija nustatoma pagal tą druskos tipą, kurios tirpale yra ištirpinta daugiausia. **5 lentelė. Įvairaus tankio tirpalų koncentracijos**

Tirpalų tankis (g/cm ³), kai aplinkos temperatūra 20 °C	Tirpalo tipas					
	Natrio chlorido (NaCl)		Magnio chlorido (MgCl ₂)		Kalcio chlorido (CaCl ₂)	
	%	g/l	%	g/l	%	g/l
1,02	2,8	29	2,6	26	2,5	25
1,04	5,5	58	4,9	50	4,8	50
1,06	8,3	88	7,2	76	8,3	89
1,08	10,9	118	9,4	101	9,4	102
1,10	13,6	149	11,6	127	11,5	126
1,12	16,2	181	13,8	154	13,7	153
1,14	18,8	214	16,0	182	15,8	180
1,16	21,2	246	18,0	208	17,8	206
1,18	23,7	279	20,1	237	19,9	236
1,20	26,1	312	22,3	268	21,9	263
1,22	-	-	24,5	277	23,8	290
1,24	-	-	26,8	332	25,7	319
1,26	-	-	29,0	365	27,5	346
1,28	-	-	30,2	386	29,9	383
1,30	-	-	32,5	422	31,5	409
1,32	-	-	34,8	459	33,1	436
1,34	-	-	-	-	34,8	466
1,36	-	-	-	-	36,5	496
1,38	-	-	-	-	38,1	526
1,40	-	-	-	-	40,2	563

Pastaba. Visus aukščiau nurodytus bandymus galima atlikti vadovaujantis ir kitais Lietuvoje galiojančiais normatyviniais dokumentais.

IX SKYRIUS. DARBŲ SAUGA

55. Vykdam darbus su cheminėmis medžiagomis (druskomis) būtina laikytis saugumo technikos reikalavimų.

55.1. Dirbant ir naudojant kietus birius ir/ar skystus chloridus būtina saugotis, kad jie nepatektų į akis ar ant sužeistų kūno vietų. To neišvengus, chloridus nedelsiant būtina nuplauti šiltu vandeniu.

55.2. Dirbantieji cheminių medžiagų pakrovimo-iškrovimo bei sandėliavimo darbus privalo dėvėti specialią aprangą, respiratorius bei apsauginius akinius.

55.3. Natrio, kalcio, magnio chloridai bei fosfatiniai inhibitoriai nesudaro toksinių jungimų, yra nedegūs ir nesprogotantys.

55.4. Karbamidas ir karbamido nitrato druska yra degios cheminės medžiagos, todėl jos gali būti sandėliuojamos tik gaisro atžvilgiu nepavojingose (nedegiose) patalpose. Kaip gesinimo priemonės gali būti naudojamos cheminės ar oro-mechaninės putos, vandens garai, angliarūgštė.

X SKYRIUS. APLINKOSAUGA

56. Vykdam bet kokius darbus su cheminėmis medžiagomis, likviduojančiomis slidumą keliuose ar saugojančiomis kelių dangas nuo apledėjimo, būtina laikytis aplinkos apsaugos reikalavimų.

56.1. Barstomų ar išpilamų cheminių medžiagų paskleidimo plotis turi neviršyti kelio važiuojamosios dalies pločio.

56.2. Žiemos metu ant važiuojamosios kelio dalies išbarstytos druskos į kelio aplinką patenka per ištaškymo ir dulksmo procesus, kuriuos sustiprina vėjas. Per nuotėkį druskos patenka į paviršinius ir gruntinius vandenis, taip pasiekdamos kelio aplinkoje esančią dirvą ir augalus. Išbarstytos druskos kiekis ant kelio paviršiaus priklauso nuo eismo intensyvumo. Tam tikras druskos tirpalo kiekis nuteka kaip nuotėkis nuo kelio paviršiaus arba susikaupia drenažo sistemoje bei kelio griovyje arba tiesiog nuteka į abi kelio puses. Kita druskos tirpalo dalis gali būti ištaškoma dėl padangų judėjimo kelio paviršiumi arba iškeliamą padangų protektorių ir vėjo pagautas dulksmas gali būti nuneštas nuo kelio paviršiaus. Druskų kiekis kelio aplinkoje mažėja eksponentiškai atstumui nuo kelio ir didesni kiekiai randami ne daugiau kaip 10 metrų nuo kelio atstumu.

56.3. Nepageidaujamos kelių priežiūros druskų poveikio pasekmės aplinkai: kenkiama pakelių augmenijai, dirvožemiui, užteršiami paviršiniai ir gruntiniai vandenys, o dėl to atsiranda neigiamas poveikis gyvūnijai ir žmonėms. Druskos, patekusios į dirvožemį, daro poveikį cheminei dirvožemio degradacijai, sutrikdo jo bioenergetinį režimą. Kelių priežiūros druskų žalingas poveikis augalams vizualiai pastebimas iki 10 m atstumu nuo kelio, o atvirose vietovėse gali būti nustatytas iki 100 m atstumu nuo kelio. Matoma žala spygliuočiams pastebima iki 2,5 m medžio aukščio, kadangi druskos ant medžių patenka per orą.

56.4. Vienas iš neigiamų kelių priežiūros druskų naudojimo padarinių – automobilių bei gelžbetoninių konstrukcijų korozija. Druskoms ištirpus vandenyje, korozijos poveikis padidėja daugiau nei du kartus. Jas naudojant kartu su smėliu, dar labiau skatinama metalinių dalių korozija.

56.5. Aplinkos taršą kelių priežiūrai skirtomis druskomis (NaCl, CaCl₂, MgCl₂ ir kt.) reglamentuoja keletas Lietuvos teisės aktų. Geriamajame vandenyje natrio ir chloridų jonų didžiausias leidžiamas koncentracijas (DLK) reglamentuoja HN 24:2003 [3.5] (6 lentelė). Nuotekų tvarkymo reglamentas [3.3] nustato tik chlorido jonų didžiausias leidžiamas koncentracijas, galinčias patekti į gamtinę aplinką ir ribinę koncentraciją į gamtinę aplinką, kurią viršijus būtina kontroliuoti medžiagos patekimą į aplinką (paviršinius, požeminius vandenis, dirvožemį). Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimai [3.4] reglamentuoja tik taršą chloro jonais. Juose nėra ribojami taršos

natrio, magnio ir kalcio jonais leidžiami kiekiai. Siekiant įvertinti taršą magnio ir kalcio jonais, remiamasi HN 28:2003 [3.6] pateiktais natūralaus mineralinio vandens ir šaltinio vandens naudojimo ir pateikimo į rinką pagrindžiančiais kriterijais. HN 60:2004 [3.7] įvertinus pateiktų pavojingų cheminių medžiagų didžiausias leidžiamas koncentracijas dirvožemyje, tarša natrio, magnio, kalcio ir chloridų jonais nėra reglamentuojama.

6 lentelė. Aplinkos tarša kelių priežiūrai skirtomis druskomis (NaCl, CaCl₂, MgCl₂ ir kt.) Lietuvos teisės aktuose

Cheminė medžiaga	Didžiausia leidžiama koncentracija *, mg/l	Ribinė vertė**, mg/l	Ribinė vertė , mg/l	Natūralaus mineralinio vandens požymį pagrindžiantis kriterijus****, mg/l
Chloridas, Cl ⁻	250	200/500	1000/500	200
Natris, Na ⁺	200	-	-	200
Magnis, Mg ²⁺	-	-	-	50
Kalcis, Ca ²⁺	-	-	-	150

* pagal Lietuvos higienos normą HN 24:2003 [3.5] „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“;

** pagal Cheminėmis medžiagomis užterštų teritorijų tvarkymo aplinkos apsaugos reikalavimus skirtingoms jautrių taršai teritorijų grupėms (I ir II, III, IV);

*** pagal Nuotekų tvarkymo reglamentą – DLK į gamtinę aplinką/ Ribinė koncentracija į gamtinę aplinką;

**** pagal Lietuvos higienos normą HN 28:2003 [3.6] „Natūralaus mineralinio vandens ir šaltinio vandens naudojimo ir pateikimo į rinką reikalavimai“.

56.6. Cheminių medžiagų sandėliavimo vietas reikia parinkti, įvertinant aplinkos ypatumus, atsižvelgiant į vietovės reljefą, atstumą iki upių, upelių, ežerų bei kitų vandens telkinių. Šių medžiagų sandėliavimo vietas draudžiama rengti vandenių apsaugos zonose.

56.7. Sandėliuojant birias kristalines druskas atvirame ore rietuvėse, būtina apsaugoti nuo atmosferinių kritulių patekimo į jas. Jei negalima įrengti pastogės, cheminių medžiagų rietuvės gali būti apdengiamos vandeniui nelaidžiomis medžiagomis (plėvele, brezentu, ruberoidu ir kt.).

56.8. Smėlio-druskos mišiniai gali būti sandėliuojami tik ant asfaltuotų aikštelių. Šiuo atveju aikštelės turi būti įrengtos taip, kad susidarantis cheminių medžiagų tirpalas negalėtų ištekėti už aikštelės ribų bei kad nepatektų į aplinkinį gruntą.

Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą,
techninių reikalavimų aprašo TRA MPŽ 13
1 priedas

TIRPIŲ DRUSKŲ ĖMINIŲ ĖMIMO METODAI

Ėminio kiekis

1. Ėminio kiekį nulemia tiriamos barstomosios medžiagos kiekis. Pirmojo Ėminio, kurio kiekis negali būti mažesnis nei 4 kg, sudėtis turi būti reprezentatyvi bendrajai barstomosios medžiagos sudėčiai. Mažiausia galutinių Ėminių masė yra 1 kg.

Ėminio ėmimas nuo transporterio juostos

2. Jeigu sandėliavimui naudojamas juostinis transporteris, ėminys imamas iš sandėliavimui priimtos produkto partijos (pvz., iš vieno sunkvežimio krovinio).

3. Priimant sandėliuoti barstomasias medžiagas, transporteris stabdomas tolygiai mažiausiai 5 kartus. Kiekvieną kartą sustabdžius transporterį, tolygiais tarpais imami 2 atskiri, mažiausiai 1 kg ėminiai. Jie imami vienodu pločiu per visą skerspjūvį, t. y. vertikaliai transportavimo krypčiai. Dvejomis, prie transporterio juostos profilio pritaikytomis pertvaromis (maždaug 10 cm atstumu) imamas atskiras ėminys skersai transporterio juostos bei atskiriamas nuo likusios barstomosios medžiagos. Ėminys iš transporterio srauto imamas visas. Negalima ėminio imti iš transporterio juostų, kuriose netolygiai pasiskirsto barstomoji medžiaga.

4. Atskiri ėminiai sujungiami į vieną, mažiausiai į 10 kg, jungtinį ėminį. Iš mechaniniu skirtuvu sumažinto jungtinio ėminio sudaromi 3 galutiniai ėminiai, kurių masė negali būti mažesnė nei 1 kg.

5. Ėminys gali būti imamas iš transporterio juostos išvertimo skyriaus. Ėminio ėmimui iš medžiagos srauto yra reikalingi mechaniniai įtaisai, kurie yra pritvirtinami transporterio juostos gale. Ėminio indo aukštis tarp kraštinių turi būti mažiausiai 2/3 jo pločio. Ėminio indas vienodu judesiu leidžiamas per išvertimo skyrių taip, kad per jį susikirstų visas medžiagos srautas. Ėminys pradedamas imti tik transporteriui įsibėgėjus. Įsibėgėjus transporteriui atliekami kartotiniai ėminio ėmimai iš medžiagos srauto. Tokiu būdu, kaskart vienodais laiko tarpais imami mažiausiai 5 atskiri ėminiai, kurie sujungiami į vieną jungtinį ėminį. Tarp atskirų ėminio ėmimų turi būti praleidžiamas mažiausiai 10 kartų didesnis kiekis nei atskiro ėminio. Kiekvieno atskiro ėminio ėmimo apimtis turi apimti visą srauto skerspjūvį. Jungtinio ėminio masė, kuri padalijama į 3, mažiausiai 1 kg, galutinius ėminius, negali būti lengvesnė nei 4 kg. Jeigu ėminio ėmimas iš transporterio nėra galimas, jį gali pakeisti ėminys, imamas iš krūvos.

Ėminių ėmimas iš krūvų

6. Kai krūva yra kūgio formos, atskiri ėminiai ranka imami mažiausiai iš 3 skirtingų aukščių, taip pat mažiausiai 3-ose sampylos pusėse. Ėminio ėmimui ypač tinka plonų sienelių, priekyje nurežti bei uždari metaliniai semtuvėliai, kurie ėminio ėmimo vietoje horizontaliai arba su nedideliu polinkiu į priekį įkasami maždaug į 1 m gylį.

7. Kiekvienoje iš 9 ėminio ėmimo vietų imamas atskiras, mažiausiai 1 kg, ėminys. Paimti kiekiai sujungiami į vieną, mažiausiai 10 kg, jungtinį ėminį. Norint gauti reikalingą 2-ąją jungtinį, mažiausiai 10 kg, ėminį, šią procedūrą reikia kartoti. Iš jungtinių ėminių sudaroma po 3 galutinius ėminius.

8. Sandėliuojant angaruose, kuriuose tirpios barstomosios medžiagos supiltos ne kūgio forma, ėminiai imami mažiausiai 3-ose vietose. Šios vietos turi būti kuo labiau nutolusios viena nuo kitos, bet ne prie pat sienų.

Ėminių ėmimas iš automobilio kėbulo

9. Ėminio ėmimui iš automobilio kėbulo su pneumatinėmis slėgio linijomis yra reikalingi specialūs ėminio ėmimai. Ėminiai imami iš automobilio kėbulo kupolo angų bei ėminio semtuvas įkišamas maždaug į 1 m gylį. Alternatyviai ėminio ėmimo įrankis gali būti įmontuotas į pneumatinę transportavimo liniją. Iš vienos produkto partijos (krovinio) gautas mažiausiai 4 kg jungtinis ėminys padalijamas į tris, mažiausiai 1 kg, galutinius ėminius.

Ėminių naudojimas

10. Galutiniai ėminiai išpilstomi į švarius, vandeniui nepralaidžius ir sandariai uždaromus indus bei ženklinami nurodant šiuos duomenis: ėminio ėmimo vietovės pavadinimas ir adresas; ėminio pavadinimas, įskaitant jo ėmimo protokolo numerį ir ėmimo datą bei paros laiką.

11. Galutinis ėminys, vos jį paėmus ištyrimui, siunčiamas į įstaigą, kur bus atliekami tyrimai. 2-asis ėminys laikomas ėminio ėmimo vietoje galimai tiekėjo arba gamintojo inicijuotam pakartotiniam tyrimui. 3-asis galutinis ėminys laikomas ėminio ėmimo vietoje.

Ėminių ėmimo protokolo duomenys

12. Pildant ėminių ėmimo protokolą reikalingi šie duomenys: tyrimo užsakovas, tiekėjo firma, aplinkybės (pvz., dėl kokios priežasties imamas ėminys), ėminio ėmimo data ir vieta, ėminio ėmimo įstaigos, tarnybos ar firmos adresas, ėminio ėmėjo ir imant ėminį dalyvavusių asmenų pavardės, ištirtos tirpdomosios medžiagos kilmė, rūšis ir kiekis, ėminio ėmimo procedūra, įskaitant atskirų ėminių skaičių ir svorį, ėminių ženklavimas ir numeravimas, dalinių ėminių gavėjas, pageidaujamas tyrimas, atidėtų ėminių laikymo vieta.

Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą,
techninių reikalavimų aprašo TRA MPŽ 13
2 priedas

TIRPINANČIOS MEDŽIAGOS KIEKIO NUSTATYMO METODAI

Metodai

1. Vienas iš taikomų tirpinamos medžiagos kiekio nustatymo metodų yra titravimas pagal *Mohrq.*

Reagentai

2. Naudojami reagentai: n/10 sidabro nitrato tirpalas; kalio chromato tirpalas (5 masės procentai).

Prietaisai ir priemonės

3. Naudojami prietaisai ir priemonės: svarstyklės; *Erlenmejerio* kolba (250 ml); matavimo kolba (500 ml); pipetė (5 ml); biuretė (50 ml); lašintuvas.

Atlikimas

4. Į matavimo kolbą įpilama 10 g tirpinamosios druskos mėginio, t. y. pusė kolbos pripildoma distiliuotu vandeniu, ją pakratant ištirpinami druskos mėginiai, o po to pripildoma analogiškai iki 500 ml kolbos žymos ir vėl pakratoma. Nusėdus netirpiai masei, pipete įtraukiama 5 ml skaidraus tirpalo, kuris įlašinamas į *Erlenmejerio* kolbą ir atskiedžiamas 100 ml distiliuotu vandeniu. Įpilus apie 2 ml kalio chromato tirpalo, su n/10 sidabro nitrato tirpalu titruojama, kol atsiranda rausvai rudas atspalvis.

Skaičiavimas

5. Tirpinančios medžiagos kiekis apskaičiuojamas:

AgNO_3 tirpalo (ml) ištirpinama $\times 5,845 =$ masės procentai (NaCl).

Jeigu reikia gauti išvadą apie kalcio arba magnio chlorido kiekį, jis nustatomas tirpiojoje dalyje pagal įprastą kompleksinį metodą.

Tirpios druskos tirpalų koncentracijos nustatymas

6. Tirpios druskos tirpalų koncentracijos nustatymas gali būti vykdomas netiesioginiu būdu pagal *Mohrą*, nustatant tirpios medžiagos kiekį. Elementarus greito nustatymo metodas yra minėtos medžiagos tankis, gaunamas naudojant areometrą. Tirpalo tankis, priklausomai nuo temperatūros, atitinka tam tikrą koncentraciją.

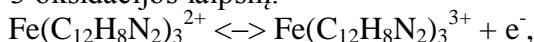
Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą,
techninių reikalavimų aprašo TRA MPŽ 13
3 priedas

KITŲ SAVYBIŲ NUSTATYMAS

1. Nustatant kitas savybes, dažnai taikomas tyrimo metodas, įvertinantis lipnumą mažinančios medžiagos – ferocianido – kiekį. Šis tyrimo metodas yra tinkamas tirpioje druskoje nustatant didesnę nei 10 ppm ferocianido kiekį. Prilipusį ferocianidą nuo druskos galima nesunkiai nuplauti vandeniu, o visiškai jį atskyrus, lipnumą mažinančios medžiagos kiekis gali būti nustatytas vandenyje.

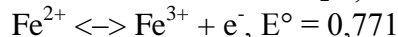
2. Ferocianidas nustatomas taikant redokso titravimą bei naudojant kalio permanganatą, kur redokso indikatorius yra feroinas (o – fenantralino Fe(II) sulfatas ($\text{C}_{12}\text{H}_6\text{N}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)₃ * FeSO_4)).

3. Naudojant feroiną grįžtamoji spalvų kaita vyksta kaip chelato pririštos geležies oksidacijos kaita iš + 2 į + 3 oksidacijos laipsnį:



kur: $E^\circ = 1,14 \text{ V}$ (gali kisti nuo 1,08 iki 1,20 V); Oksidacijos spalva – mėlyna arba gelsvai žalia; Redokso spalva – tamsiai raudona.

4. Kalio permanganatas labai rūgščiame tirpale reaguoja pagal šią lygtį:



5. Naudojami prietaisai ir priemonės: distiliuotas H_2O ; sieros rūgštis 25 Vol. – %, 250 ml H_2SO_4 konc., pvz., Merck Nr. 748 pripilti į 1 l distiliuoto vandens; 0,01 N kalio permanganato tirpalas, pvz., Merck Nr. 9930 titrisolis; redokso ekvivalentas $\frac{1}{5} \text{KMnO}_4 = 31,607 \text{ g/mol}$; $c(\frac{1}{5} \text{KMnO}_4) = 5 \times 0,002 \text{ mol/l} = 0,01 \text{ N}$; $\frac{1}{40} \text{ M}$ feroino tirpalas (o – fenantralino Fe(II) sulfatas) redokso indikatorius, pvz., Merck Nr. 9193 arba Riedel Nr. 34531; 2,5 masės procentai geležies (III) chlorido tirpalas; 25 g geležies (III) chlorido heksahidratas, pvz., Merck Nr. 3943, įlašinama į 1 l matavimo kolbą, įpilama 800 ml distiliuoto vandens, parūgštinama 7 masės procentų druskos rūgštimi (5 ml), iki 1 l pripildoma distiliuotu vandeniu.

6. Naudojami prietaisai ir priemonės: stiklinė (250 ml), aukšta; *Erlenmejerio* kolba (300 ml); filtravimo aparatas pagal *Witt* su keičiamu tubuso dangteliu; porcelianinis piltuvinis filtras pagal *Buchnerį*, nominalus dydis – 90 mm; apvalus popierinis filtras (90 mm skersmens), pvz., S & S 595; AS klasės biuretė (25 ml), 0,05 ml padalos, su *Schellbacho* juosta.

7. Tyrimai, įvertinantys lipnumą mažinančios medžiagos – ferocianido – kiekį, atliekami kai 100 g tiriamos tirpios druskos kelis kartus skalaujama stiklinėje su trupučiu vandens maišant stikliniu strypu, vandenį kaskart filtruojant popieriniu filtru *Erlenmejerio* kolboje.

8. Patikrinimui, ar ferocianidas (lipnumą mažinanti medžiaga) visiškai nusiplovė nuo druskos, ant jos užlašinamas lašas atskiesto geležies chlorido tirpalo. Mėlynas atspalvis reiškia, kad ši medžiaga dar nevysiškai nuplauta. Šiuo atveju „Berlyno mėlio“ kompleksas atskiriamas naudojant šiek tiek atskiestą šarmą ir vėl skalaujamas vandeniu, kol mėlynumas išnyks.

9. Surinktas vanduo, įlašinus 10 ml A sieros rūgšties ir 4 lašus feroino – A indikatoriaus -, geresniam titravimo pabaigos atpažinimui, titruojamas naudojant 0,01 N kalio permanganato tirpalą, kol raudona spalva pereina į gelsvai žalią.

10. Permanganato, reikalingo pridedant feroino, naudojimas pradedant naują kalio permanganato arba feroino tirpalą nustatomas tuščiuoju bandymu ir į jį atsižvelgiama nustatant rezultata.

11. Skaičiavimai, įvertinantys lipnumą mažinančios medžiagos – ferocianido – kiekio, atliekami, kai 1 ml 0,01 N KmnO_4 atitinka 2,12 mg $\text{Fe}(\text{CN})_6$:

$$\frac{(V_p - V_{B1}) * 2,12 * 1000}{E} = \text{mg Fe}(\text{CN})_6 / \text{kg druskos}, \quad (1)$$

čia:

V_p – 0,01 N KMnO_4 sunaudojimas mėginiui, ml;

V_{B1} – 0,01 N KMnO_4 sunaudojimas tuščiajai jo vertei, ml;

E – druskos kiekis, g (čia 100 g).

Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą,
 techninių reikalavimų aprašo
 TRA MPŽ 13
 4 priedas

HIDROFOBINIŲ PRIEDŲ NUSTATYMO METODAI

1. Jei tirpios druskos sudėtyje yra hidrofobinių priedų, tokių kaip lipnumą mažinančios medžiagos, jie gali stabdyti tirpymo procesą. Gali būti atliktas kokybinis tokių medžiagų įvertinimas. Pavyzdžiui, druskos iš atsijotos, tyrimui skirtos dalies (< 2 mm) per piltuvą šaukštu beriamos į aukštą stiklinę su prisotintu, skaidriu NaCl tirpalu. Jei druska hidrofobuojasi, susidaro į „dešreles“ panašūs dariniai, kurie gali būti vertikalios pozicijos, o didelio hidrofobiškumo atveju išplaukia į viršų. Nehidrofobinė nepriekaištingos kokybės druska prisotintame tirpale iš karto nugrimzta į dugną, jame tolygiai pasiskirstydama.

Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą,
 techninių reikalavimų aprašo
 TRA MPŽ 13
 5 priedas

PRODUKTO APRAŠAS TIRPIOMS BARSTYMO MEDŽIAGOMS

1. Pavadinimas.

Prekybinis ženklas: _____

- iš natūralių išteklių;
- kitos kilmės.

2. Pasiūlymo teikėjas.

_____ (pavadinimas)

_____ (gatvė)

_____ (indeksas, vieta)

3. Išgavimo / Gamybos vieta.

_____ (pavadinimas)

_____ (gatvė)

_____ (indeksas, vieta)

4. Pagrindinės sudedamosios dalys.

Prašome tiksliai nurodyti, pvz., pateikiant cheminį pavadinimą ir formulę, taip pat dalis, masės procentais.

5. Siunta kaip kieta tirpioji medžiaga.

- Tirpioji medžiagos dalis:

faktinė vertė: _____ masės procentais, tikslinė vertė, taikoma:

NaCl 96 masės procentai (chloridinių druskų, skaičiuojamų kaip NaCl);

CaCl₂ 77 masės procentai (chloridinių druskų, skaičiuojamų kaip CaCl₂);

MgCl₂ 47 masės procentai (chloridinių druskų, skaičiuojamų kaip MgCl₂);

- Drėgmė:

faktinė vertė _____ masės procentais;

- Tikslinė vertė, taikoma:

sandėliavimui angaruose:

tikslinė vertė: ≤ 2 masės procentai;

sandėliavimui bunkeriuose:

tikslinė vertė: ≤ 0,6 masės procentai;

- Hidrofobinės sudedamosios dalys:

yra nėra;

- Sulfatas (anijonas SO₄⁻²):

faktinė vertė _____ masės procentais, tikslinė vertė: ≤ 2 masės procentai;

- Lipnumą mažinančios priemonės:

rūšis (chem. pavadinimas ir CAS Nr. arba EINECS Nr.);

faktinė vertė: _____ mg/kg, tikslinė vertė $\text{Fe}(\text{CN})_6 \leq 200$ mg/kg;

- Kiti priedai (pvz., dažomoji medžiaga):

rūšis (chem. pavadinimas ir CAS Nr. arba EINECS Nr.);

- pH vertė (10 masės procentų tirpalas):

faktinė vertė: _____, tikslinė vertė: $5 \leq \text{pH} \leq 10$;

- grūdelių pasiskirstymas pagal dydį (1, 2 lentelės).

1 lentelė. NaCl (CaCl₂, MgCl₂) grūdelių dydžio pasiskirstymas

NaCl (CaCl ₂ , MgCl ₂)	Prabyra pro kontrolinį sietą, masės procentais					
	0,063 mm	0,16 mm	0,71 mm	2 mm	5mm	8mm
Faktinė vertė						
Tikslinė vertė						

2 lentelė. CaCl₂ ir MgCl₂ atplaišinių grūdelių dydžio pasiskirstymas

CaCl ₂ ir MgCl ₂	Prabyra pro kontrolinį sietą, masės procentais		
	2 mm	10 mm	20 mm
Faktinė vertė			
Tikslinė vertė			

6. Tirpalo tiekimas.

Tirpalo koncentracija: _____ masės procentai;

pH vertė (10 masės procentų tirpalas):

faktinė vertė: _____, tikslinė vertė: $5 \leq \text{pH} \leq 10$;

- Sulfatas (10 masės procentų tirpalas)

faktinė vertė: _____ masės procentais, tikslinė vertė: $\leq 0,6$ masės procentai.

7. Vandenyje tirpių sunkiųjų metalų kiekis.

Nustatytas 10 masės procentų tirpale, kai yra pH 4 (3 lentelė).

3 lentelė. Sunkiųjų metalų faktinė ir tikslinė vertės

Analitės pavadinimas	Faktinė vertė, mg/l	Tikslinė vertė, mg/l
Arsenas, As		$\leq 0,25$
Švinas, Pb		$\leq 0,5$
Kadmis, Cd		$\leq 0,2$
Chromas, Cr (bendrasis)		$\leq 0,5$
Varis, Cu		$\leq 0,5$
Nikelis, Ni		$\leq 0,5$
Gyvsidabris, Hg		$\leq 0,05$
Cinkas, Zn		≤ 2

8. Vandens kenksmingumo klasė.

9. Kiti duomenys.

(data)

Pasiūlymo teikėjo

(parašas)

Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą,
 techninių reikalavimų aprašo
 TRA MPŽ 13
 6 priedas

PRODUKTO APRAŠAS FRIKČINĖMS BARSTYMO MEDŽIAGOMS

1. Pavadinimas.

Prekybinis ženklas: _____

- iš natūralių išteklių;

- kitos kilmės;

Barstomajai medžiagai taikoma reguliari kokybės stebėseną pagal _____

2. Pasiūlymo teikėjas.

_____ (pavadinimas)

_____ (gatvė)

_____ (indeksas, vieta)

3. Išgavimo / Gamybos vieta.

_____ (pavadinimas)

_____ (gatvė)

_____ (indeksas, vieta)

4. Pagrindinės sudedamosios dalys. Prašome tiksliai nurodyti, pvz., pateikiant mineraloginį petrografinį aprašą:

5. Siunta.

- organinės pašalinės medžiagos sodos šarmo nusidažymas: _____

- drėgmė:

faktinė vertė: _____ masės procentais, tikslinė vertė: _____ \leq 2 masės procentai.

6. Vandenyje tirpių sunkiųjų metalų kiekis, nustatytas pagal pH4 metodą (1 lentelė).

1 lentelė. Sunkiųjų metalų faktinė ir tikslinė vertės

Analitės pavadinimas	Faktinė vertė, mg	Tikslinė vertė, mg/l
Arsenas, As		$\leq 0,25$
Švinas, Pb		$\leq 0,5$
Kadmis, Cd		$\leq 0,2$
Chromas, Cr (bendrasis)		$\leq 0,5$
Varis, Cu		$\leq 0,5$
Nikelis, Ni		$\leq 0,5$
Gyvsidabris, Hg		$\leq 0,05$
Cinkas, Zn		≤ 2

7. Granulimetrinės savybės.

- grūdelių pasiskirstymas pagal dydį (2 lentelė):

2 lentelė. Frikcinių medžiagų granulimetrinės vertės

Frikcinių medžiagų granulimetrinės vertės	Prabyra pro kontrolinį sieta, masės procentais		
	0,063 mm	5 mm	8 mm
Faktinė vertė			
Tikslinė vertė			

- grūdelio forma kubo formos grūdelių dalis:

faktinė vertė _____ masės procentais tikslinė vertė: 50 masės procentų;

- lūžio paviršius:

lūžio paviršiaus grūdelių dalis;

faktinė vertė _____ masės procentais tikslinė vertė: 90 masės procentų;

- lūžio briaunos, aštrios kaip stiklo: taip ne

8. Atsparumas susmulkinimui.

- smūginio susmulkinimo vertė, SZsp:

faktinė vertė _____ %, tikslinė vertė: ≤ 30 %;

- esant vulkaniniams šlakams, taikoma pagal susmulkinimo vertę, Z_L:

faktinė vertė _____ %, tikslinė vertė: ≤ 15 %.

9. Tariamasis tankis. Faktinė vertė _____ g/cm³

10. Kiti duomenys.

(data)

Pasiūlymo teikėjo

(parašas)

Medžiagų, skirtų kelių priežiūrai žiemą,
techninių reikalavimų aprašo
TRA MPŽ 13
7 priedas

LITERATŪRA

1. Baltrėnas, Pranas; Kazlauskienė, Agnė; Mikalajūnė, Audronė. Aplinkos apsauga keliuose: monografija / Pranas Baltrėnas, Agnė Kazlauskienė, Audronė Mikalajūnė; Vilniaus Gedimino technikos universitetas. Vilnius: Technika, 2012. 384 p. ISBN 9789955289371.

2. Britų standartas BS 3247:1991 „Druska barstymo automagistralėse specifikacijos kelių priežiūrai žiemą“ („Specification for salt spreading on highways for winter maintenance“, Britishstandard).

3. Cheminių medžiagų naudojimo automobilių kelių priežiūrai žiemą rekomendacijos, reikalavimai, naudojimas, bandymų metodai (Lietuvos automobilių kelių direkcija prie LR susisiekimo ministerijos. Vilnius, 1999).

4. Instrukcija, šalinant slidumą automobilių keliuose žiemą („Instrukcija po borbe s zimnei skolzkostju na avtomobilnyh dorogach“; BCH 20-87), Maskva, „Transport“, 1998.
 5. Nurodymai ir rekomendacijos dėl barstomųjų medžiagų įsigijimo TL-Streu „Hinweise und Empfehlungen für die Beschaffung von Streustoffen. Kommentar zur TL-Streu“ (Kelnas, Vokietija, 2004).
 6. Mokslo tyrimo darbo ataskaita „Druskų ir jų pakaitalų panaudojimo kelių priežiūrai žiemą analizė“, D. Čygas, Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, 1998.
 7. Techninės sąlygos TU 113-13-5-90 „Natrio chloridas techninis. Kalio chlorido gamybos atliekos“ (Techničeskije uslovija „Natryjchloristyj techničeskij. Otchod proizvodstva chloristogo kalija“).
 8. Techninės tiekimo sąlygos, taikomos dėl barstomųjų medžiagų kelių priežiūrai žiemos sąlygomis TL-Streu „Technische Lieferbedingungen für Streustoffe des Strassenwinterdienstes“ (Kelnas, Vokietija, 2003).
-