

## II

(Įstatymo galios neturintys teisės aktai)

## SPRENDIMAI

## KOMISIJOS ĮGYVENDINIMO SPRENDIMAS

2013 m. kovo 26 d.

**kuriame pagal Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2010/75/ES dėl pramoninių išmetamų teršalų pateikiamos cemento, kalkių ir magnio oksido gamybos geriausių prieinamų gamybos būdų (GPGB) išvados**

(pranešta dokumentu Nr. C(2013) 1728)

(Tekstas svarbus EEE)

(2013/163/ES)

EUROPOS KOMISIJA,

atsižvelgdama į Sutartį dėl Europos Sąjungos veikimo,

atsižvelgdama į 2010 m. lapkričio 24 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2010/75/ES dėl pramoninių išmetamų teršalų (taršos integruotos prevencijos ir kontrolės) <sup>(1)</sup>, ypač į jos 13 straipsnio 5 dalį,

kadangi:

- (1) Direktyvos 2010/75/ES 13 straipsnio 1 dalyje nustatyta, kad Komisija, siekdama palengvinti geriausių prieinamų gamybos būdų (GPGB) informacinių dokumentų, apibrėžtų tos direktyvos 3 straipsnio 11 dalyje, rengimą, turi organizuoti savo ir valstybių narių, atitinkamų pramonės sektorių ir aplinkos apsaugos srityje veikiančių nevyriausybinių organizacijų keitimąsi informacija apie pramoninius išmetamuosius teršalus;
- (2) pagal Direktyvos 2010/75/ES 13 straipsnio 2 dalį keitimasis informacija turi apimti informaciją apie įrenginių ir priemonių veikimą teršalų išmetimo aspektu (išreikštą, prireikus, vidurkiais per trumpąjį ir ilgąjį laikotarpius bei susijusiomis nustatytomis sąlygomis), žaliavų suvartojimo ir pobūdžio, vandens suvartojimo, energijos naudojimo ir atliekų susidarymo aspektais, naudotus gamybos metodus, su jais susijusią stebėseną, poveikį įvairių rūšių aplinkos komponentams, ekonominį bei techninį perspektyvumą ir jų raidą, taip pat geriausius prieinamus gamybos būdus ir naujus būdus, nustatytus aptarus tos direktyvos 13 straipsnio 2 dalies a ir b punktuose minimus klausimus;
- (3) Direktyvos 2010/75/ES 3 straipsnio 12 dalyje apibrėžtos GPGB išvados – tai pagrindinė sudedamoji GPGB informacinių dokumentų dalis, kurioje išdėstomos išvados dėl

geriausių prieinamų gamybos būdų, jie aprašomi, pateikiama informacija dėl jų taikymo galimybių, su geriausiai prieinamais gamybos būdais siejamo išmetamų teršalų kiekio, susijusios stebėsenos, susijusių sunaudojimo lygių ir, prireikus, atitinkamos eksploatavimo vietos atkūrimo priemonių;

- (4) pagal Direktyvos 2010/75/ES 14 straipsnio 3 dalį GPGB išvadomis turi būti remiamasi nustatant leidimų sąlygas įrenginiams, kuriems taikomas tos direktyvos II skyrius;
- (5) Direktyvos 2010/75/ES 15 straipsnio 3 dalyje reikalaujama, kad kompetentinga institucija nustatytų išmetamųjų teršalų ribines vertes, kuriomis užtikrinama, kad įprastinėmis eksploatacijos sąlygomis išmetamas teršalų kiekis neviršytų išmetamų teršalų kiekio, susijusio su Direktyvos 2010/75/ES 13 straipsnio 5 dalyje nurodytuose sprendimuose dėl GPGB išvadų nustatytų geriausių prieinamų gamybos būdų taikymu;
- (6) Direktyvos 2010/75/ES 15 straipsnio 4 dalyje nustatyta, kad nuo 15 straipsnio 3 dalyje nustatyto reikalavimo galima nukrypti tik tuo atveju, kai dėl su GPGB siejamo išmetamų teršalų kiekio būtų patiriamos neproporcingai didelės, palyginti su aplinkai teikiama nauda, sąnaudos, susijusios su atitinkamo įrenginio geografine padėtimi, vietos aplinkos sąlygomis ar techninėmis savybėmis;
- (7) Direktyvos 2010/75/ES 16 straipsnio 1 dalyje nustatyta, kad leidime nurodyti stebėsenos reikalavimai, kurie minimi direktyvos 14 straipsnio 1 dalies c punkte, kai taikoma, turi būti grindžiami GPGB išvadose aprašytos stebėsenos išvadomis;
- (8) pagal Direktyvos 2010/75/ES 21 straipsnio 3 dalį per ketverius metus nuo sprendimų dėl GPGB išvadų paskelbimo kompetentinga institucija turi persvarstyti ir, jei būtina, atnaujinti visas leidimo sąlygas bei užtikrinti, kad įrenginys atitiktų tas leidimo sąlygas;

<sup>(1)</sup> OL L 334, 2010 12 17, p. 17.

- (9) 2011 m. gegužės 16 d. Komisijos sprendimu, kuriuo pagal Direktyvos 2010/75/ES dėl pramoninių išmetamų teršalų 13 straipsnį sukuriama keitimosi informacija forumas <sup>(1)</sup>, sukurtas iš valstybių narių, atitinkamų pramonės sektorių ir aplinkos apsaugos srityje veikiančių nevyriausybinių organizacijų atstovų sudarytas forumas;
- (10) 2012 m. rugsėjo 13 d. pagal Direktyvos 2010/75/ES 13 straipsnio 4 dalį Komisija gavo to forumo nuomonę <sup>(2)</sup> apie siūlomą cemento, kalkių ir magnio oksido gamybai taikomo GPGB informacinio dokumento turinį ir šią nuomonę paskelbė viešai;
- (11) šiame sprendime numatytos priemonės atitinka pagal Direktyvos 2010/75/ES 75 straipsnio 1 dalį įsteigto komiteto nuomonę,

PRIĖMĖ ŠĮ SPRENDIMĄ:

*1 straipsnis*

Cemento, kalkių ir magnio oksido gamybos geriausių prieinamų gamybos būdų (GPGB) išvados pateikiamos šio sprendimo priede.

*2 straipsnis*

Šis sprendimas skirtas valstybėms narėms.

Priimta Briuselyje 2013 m. kovo 26 d.

*Komisijos vardu*  
Janez POTOČNIK  
*Komisijos narys*

<sup>(1)</sup> OL C 146, 2011 5 17, p. 3.

<sup>(2)</sup> [http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied\\_art\\_13\\_forum/opinions\\_article](http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article).

## PRIEDAS

**CEMENTO, KALKIŲ IR MAGNIO OKSIDO GAMYBOS GPGB IŠVADOS**

TAIKYMO SRITIS .....	5
PASTABA APIE KEITIMĄSI INFORMACIJA .....	6
APIBRĖŽTYS .....	6
BENDROSIOS NUOSTATOS .....	7
GPGB IŠVADOS .....	8
1.1 Bendrosios GPGB išvados .....	8
1.1.1 Aplinkos vadybos sistemos (AVS) .....	8
1.1.2 Triukšmas .....	9
1.2 GPGB išvados dėl cemento pramonės .....	10
1.2.1 Bendrieji pagrindiniai metodai .....	10
1.2.2 Stebėseną .....	11
1.2.3 Energijos vartojimas ir proceso pasirinkimas .....	11
1.2.4 Atliekų naudojimas .....	13
1.2.5 Dulkių išmetimas .....	14
1.2.6 Dujiniai junginiai .....	17
1.2.7 PCDD/F išmetimas .....	21
1.2.8 Metalų išmetimas .....	21
1.2.9 Proceso nuostoliai ir atliekos .....	22
1.3 GPGB išvados dėl kalkių pramonės .....	22
1.3.1 Bendrieji pagrindiniai metodai .....	22
1.3.2 Stebėseną .....	23
1.3.3 Energijos vartojimas .....	23
1.3.4 Klinčių vartojimas .....	25
1.3.5 Kuro pasirinkimas .....	25
1.3.6 Dulkių išmetimas .....	26
1.3.7 Dujiniai junginiai .....	29
1.3.8 PCDD/F išmetimas .....	33
1.3.9 Metalų išmetimas .....	33
1.3.10 Proceso nuostoliai ir atliekos .....	34

---

1.4	GPGB išvados dėl magnio oksido pramonės .....	34
1.4.1	Stebėseną .....	34
1.4.2	Energijos vartojimas .....	35
1.4.3	Dulkių išmetimas .....	35
1.4.4	Dujiniai junginiai .....	37
1.4.5	Proceso nuostoliai ir atliekos .....	39
1.4.6	Atliekų naudojimas kaip kuro ir (arba) žaliavos .....	40
METODŲ APRAŠAS .....		40
1.5	Cemento pramonei skirtų metodų aprašas .....	40
1.5.1	Dulkių išmetimas .....	40
1.5.2	NO <sub>x</sub> išmetimas .....	41
1.5.3	SO <sub>x</sub> išmetimas .....	42
1.6	Kalkių pramonei skirtų metodų aprašas .....	43
1.6.1	Dulkių išmetimas .....	43
1.6.2	NO <sub>x</sub> išmetimas .....	44
1.6.3	SO <sub>x</sub> išmetimas .....	44
1.7	Magnio pramonei (sausajam procesui) skirtų metodų aprašas .....	44
1.7.1	Dulkių išmetimas .....	44
1.7.2	SO <sub>x</sub> išmetimas .....	45

#### TAIKYMO SRITIS

Šios GPGB išvados skirtos šiai pramonės veiklai, apibrėžtai Direktyvos 2010/75/ES I priedo 3.1 skirsnyje:

„3.1. Cemento, kalkių ir magnio oksido gamyba“, kuri apima:

- a) Cemento klinkerio gamybą sukamosiose krosnyse, kai gamybos pajėgumas didesnis kaip 500 tonų per dieną, arba kitose krosnyse, kai gamybos pajėgumas didesnis kaip 50 tonų per dieną;
- b) kalkių gamybą krosnyse, kai gamybos pajėgumas didesnis kaip 50 tonų per dieną;
- c) magnio oksido gamybą krosnyse, kai gamybos pajėgumas didesnis kaip 50 tonų per dieną.

Kalbant apie 3.1 skirsnio c punktą, šios GPGB išvados skirtos tik MgO gamybai sausuoju procesu, naudojant iškastinį gamtinį magnezitą (magnio karbonatą  $MgCO_3$ ).

Pirmiau minėti veiklai skirtos GPGB išvados konkrečiai apima šiuos dalykus:

- cemento, kalkių ir magnio oksido (sausuoju procesu) gamybą
- žaliavas – laikymą ir paruošimą
- kurą – laikymą ir paruošimą
- atliekų naudojimą žaliavoms ir (arba) kurui – kokybės reikalavimus, kontrolę ir paruošimą
- produktus – laikymą ir paruošimą
- pakavimą ir išvežimą.

Šios GPGB išvados neskirtos šiai veiklai:

- magnio oksido gamybai šlapiuoju procesu, kaip žaliavą naudojant magnio chloridą, aprašytu geriausių prieinamų gamybos būdų informaciniame dokumente „Didelio kiekio neorganinių cheminių medžiagų gamyba. Kietųjų medžiagų ir kita pramonė“ (LVIC-S);
- ypač mažo anglies kiekio dolomitinių kalkių (t.y. kalcio ir magnio oksidų mišinio, gaminamo beveik visiškai dekarbonizuojant dolomitą ( $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ ) gamybai. Produkte likęs  $CO_2$  kiekis nesiekia 0,25 %, o tūrinis tankis gerokai mažesnis už  $3,05 \text{ g/cm}^3$ ;
- cemento klinkerio gamybai šachtinėse krosnyse;
- veiklai, kuri nėra tiesiogiai susijusi su pagrindine veikla, pvz., kasybai karjeruose.

Kiti informaciniai dokumentai, susiję su veikla, kuriai skirtos šios GPGB išvados:

Informaciniai dokumentai	Veikla
Laikant medžiagas išmetamų teršalų kiekis	Žaliavų ir produkcijos laikymas ir tvarkymas
Bendrieji stebėsenos principai	Teršalų išmetimo stebėseną
Atliekų valymo pramonė	Atliekų valymas
Energijos vartojimo efektyvumas	Bendras energijos vartojimo efektyvumas
Ekonominiai klausimai ir poveikis aplinkos terpėms	Taikomų metodų ekonominiai klausimai ir poveikis aplinkos terpėms

Šiose GPGB išvadose išvardyti metodai nėra nei privalomieji, nei baigtiniai. Gali būti taikomi kiti metodai, kurie užtikrina bent lygiavertį aplinkos apsaugos lygį.

Kai šiose GPGB išvadose kalbama apie bendro atliekų deginimo įrenginius, tai nepažeidžia Direktyvos 2010/75/ES IV skyriaus ir VI priedo nuostatų.

Kai šiose GPGB išvadose kalbama apie energijos vartojimo efektyvumą, tai nepažeidžia naujosios energijos vartojimo efektyvumo Europos Parlamento ir Tarybos Direktyvos 2012/27/ES <sup>(1)</sup> nuostatų.

#### PASTABA APIE KEITIMĄSI INFORMACIJA

Keitimasis informacija apie GPGB išvadas cemento, kalkių ir magnio oksido sektoriams baigėsi 2008 m. Tuo metu turėta informacija, kartu su papildoma informacija apie magnio oksido gamybos išmetamus teršalus, panaudota šioms GPGB išvadoms suformuluoti.

#### APIBRĖŽTYS

Šiose GPGB išvadose vartojamos šios apibrėžtys:

Vartojamas terminas	Apibrėžtis
Naujas įrenginys	Po šių GPGB išvadų paskelbimo įrangos eksploatavimo vietoje sumontuotas įrenginys ar visiškasis įrenginio pakeitimas ant esamo įrangos pagrindo
Esamas įrenginys	Nenaujas įrenginys
Rekonstrukcija	Įrenginio ar krosnies patobulinimas, gerokai pakeičiant krosnies reikalavimus ar technologiją arba pakeičiant krosnį
„Atliekų panaudojimas kaip kuras ir (arba) žaliavos“	Šis terminas apima šį panaudojimą: — reikšmingos šiluminės vertės kuro atliekų; — atliekų be reikšmingos šiluminės vertės, bet turinčių mineralinių komponentų, naudojamų kaip tarpinio produkto klinkerio žaliava, ir — reikšmingos šiluminės vertės kuro atliekų, turinčių mineralinių komponentų

#### Tam tikrų produktų apibrėžtys

Vartojamas terminas	Apibrėžtis
Baltasis cementas	Cementas, kuriam skirtas šis PRODCOM 2007 kodas: 26.51.12.10 – Baltasis portlandcementis
Specialusis cementas	Specialusis cementas, kuriam skirti šie PRODCOM 2007 kodai: — 26.51.12.50 – Aliuminatinis cementas — 26.51.12.90 – Kitas hidraulinis cementas
Dolomitinės kalkės arba kalcinuotos dolomitinės kalkės	Kalcio ir magnio oksidų mišinys, gaminamas beveik visiškai dekarbonizuojant dolomitą ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ), kai produkte likęs $\text{CO}_2$ kiekis viršija 0,25 %, o komercinės paskirties produkto tūrinis tankis gerokai mažesnis už $3,05 \text{ g/cm}^3$ . Laisvoji medžiaga MgO pavidalu paprastai sudaro nuo 25 % iki 40 %.
Sukepintos dolomitinės kalkės	Kalcio ir magnio oksidų mišinys, naudojamas tik ugniai atsparioms plytomis ir kitiems ugniai atspariems produktams, kurių mažiausias tūrinis tankis yra $3,05 \text{ g/cm}^3$ , gaminti

<sup>(1)</sup> OL L 315, 2012 11 14, p. 1.

**Tam tikrų oro teršalų apibrėžtys**

Vartojamas terminas	Apibrėžtis
NO <sub>x</sub> , išreiškiamas kaip NO <sub>2</sub>	Azoto oksido (NO) ir azoto dioksido (NO <sub>2</sub> ) suma, išreiškiama kaip NO <sub>2</sub>
SO <sub>x</sub> , išreiškiamas kaip SO <sub>2</sub>	Sieros dioksido (SO <sub>2</sub> ) ir sieros trioksido (SO <sub>3</sub> ) suma, išreiškiama kaip SO <sub>2</sub>
Vandenilio chloridas, išreiškiamas kaip HCl	Visi dujiniai chloridai, išreiškiami kaip HCl
Vandenilio fluoridas, išreiškiamas kaip HF	Visi dujiniai fluoridai, išreiškiami kaip HF

**Santrumpos**

ŽŠK	Žiedinė šachtinė krosnis
PDM	Perdegta magnezija
I-TEQ	Tarptautinis toksiškumo ekvivalentas
ISK	Ilgoji sukamoji krosnis
KTŠK	Kombinuotojo tiekimo šachtinė krosnis
KK	Kitos krosnys Kalkių pramonėje tai apima: — dvigubo pokrypio šachtines krosnis — keleto kamerų šachtines krosnis — šachtines krosnis su centriniu degikliu — šachtines krosnis su išorine kamera — šachtines krosnis su sijiniu degikliu — šachtines krosnis su vidine arka — sukamąsias krosnis su judriosiomis ardyninėmis grotelėmis, — kupolines krosnis — krosnis su pliūpsniniu kalcinatoriumi — sukamojo žaizdro krosnis
KŠK	Kitokia šachtinė krosnis (šachtinės krosnys, išskyrus ŽŠK ir KTŠK)
PCDD	Polichlorintasis dibenzo-p-dioksinas
PCDF	Polichlorintasis dibenzofuranas
LSRK	Lygiagrečiojo srauto regeneracinė krosnis
SKPĮ	Sukamoji krosnis su pašildymo įrenginiu

**BENDROSIOS NUOSTATOS****Vidurkinimo laikotarpiai ir teršalų išmetimo į atmosferą norminės sąlygos**

Taikant geriausius prieinamus gamybos būdus susidarantys išmetamų teršalų kiekiai (GPGB SITK) šiose GPGB išvadose nurodyti esant tokioms standartinėms sąlygoms: sausos dujos esant 273 K temperatūrai ir 1 013 hPa slėgiui.

Pateiktos koncentracijos vertės atitinka šias normines sąlygas:

	Veikla	Norminės sąlygos
<b>Krosnių veikla</b>	Cemento pramonė	10 % deguonies pagal tūrį
	Kalkių pramonė <sup>(1)</sup>	11 % deguonies pagal tūrį
	Magnio oksido pramonė (sausasis procesas) <sup>(2)</sup>	10 % deguonies pagal tūrį
<b>Ne krosnių veikla</b>	Visi procesai	Be deguonies pataisos
	Kalkių gesinimo įrenginiai	Pagal išmetimą (be deguonies ir sausų dujų pataisos)

<sup>(1)</sup> „Dvigubos eigos procesu“ gaminamoms sukeptintoms dolomitinėms kalkėms deguonies pataisa netaikoma.

<sup>(2)</sup> „Dvigubos eigos procesu“ gaminamai perdegtai magnezijai (PDM) deguonies pataisa netaikoma.

Vidurkinimo laikotarpiams taikomos šios apibrėžtys:

Dienos vidurkio vertė	24 valandų laikotarpio vidurkio vertė, išmatuota ištisine išmetimo į atmosferą stebėseną
Mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis	Vietoje atliekamų (periodinių) matavimų, ne trumpesnių kaip po 30 min., jei nenurodyta kitaip, vidurkio vertė

#### Perskaičiavimas į etaloninę deguonies koncentraciją

Toliau pateikta formulė išmetamųjų teršalų koncentracijai esant etaloniniam deguonies lygiui apskaičiuoti:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} * E_M$$

Čia:

$E_R$  (mg/Nm<sup>3</sup>): išmetamųjų teršalų koncentracija, perskaičiuota atsižvelgiant į etaloninį deguonies lygį  $O_R$

$O_R$  (vol %): etaloninis deguonies lygis

$E_M$  (mg/Nm<sup>3</sup>): išmetamųjų teršalų koncentracija, siejama su išmatuotu deguonies lygiu  $O_M$

$O_M$  (vol %): išmatuotas deguonies lygis

#### GPGB IŠVADOS

##### 1.1 Bendrosios GPGB išvados

Šiame skirsnyje minimi GPGB taikomi visiems įrenginiams, kuriems skirtos šios GPGB išvados (cemento, kalkių ir magnio oksido pramonės).

Be šio skirsnyje minimų bendrųjų GPGB, galioja ir 1.2–1.4 skirsniuose nurodyti konkretiems procesams skirti GPGB.

##### 1.1.1 Aplinkos vadybos sistemos (AVS)

1. Siekiant apskritai pagerinti cemento, kalkių ir magnio oksido gamybos įrenginių aplinkosauginį veiksmingumą, su gamyba susijęs GPGB yra įgyvendinti ir taikyti aplinkos vadybos sistemą (AVS), kuriai būdingos visos toliau išvardytos ypatybės:

- i. Administracijos, įskaitant aukščiausiąją vadovybę, įsipareigojimas;
- ii. Aplinkos politikos, kuri apimtų nuolatinį įrenginio modernizavimą, už kurį atsakinga administracija, apibrėžimas;

- iii. Planavimas ir būtinų procedūrų parengimas, tikslų ir užduočių nustatymas, jas susiejant su finansiniu planavimu ir investavimu;
- iv. Procedūrų įgyvendinimas, ypatingą dėmesį skiriant:
- a) struktūrai ir atsakomybei
  - b) mokymui, išmanymui ir kompetencijai
  - c) ryšiams
  - d) darbuotojų dalyvavimui
  - e) dokumentams
  - f) veiksmingai procesų kontrolei
  - g) techninės priežiūros programoms
  - h) avarinei parengčiai ir reagavimui
  - i) atitikties aplinkos teisės aktams užtikrinimui;
- v. Veiklos parametrų tikrinimas ir taisomųjų veiksmų vykdymas, ypatingą dėmesį skiriant:
- a) stebėjimui ir matavimui (žr. taip pat informacinį dokumentą „Bendrieji stebėsenos principai“)
  - b) taisomiesiems ir prevenciniams veiksams
  - c) įrašų tvarkymui
  - d) nepriklausomam (jeigu įmanoma) vidaus ar išorės auditui siekiant nustatyti, ar AVS atitinka numatytas priemones ar jų neatitinka ir ar ji tinkamai įgyvendinama bei prižiūrima;
- vi. AVS persvarstymas ir jos nuolatinio tinkamumo, pakankamumo ir veiksmingumo užtikrinimas (šią užduotį atlieka aukščiausioji vadovybė);
- vii. Švaresnių technologijų plėtros stebėjimas;
- viii. Įrenginio poveikio aplinkai nutraukus jos eksploataciją apsvaistymas naujos gamyklos projektavimo etape ir per visą jos eksploataavimo laikotarpį;
- ix. Reguliarus lyginamosios sektoriaus analizės taikymas.

#### Pritaikomumas

AVS taikymo sritis (pvz., išsamumas) ir pobūdis (pvz., standartizuota ar nestandartizuota) apskritai susijęs su įrenginio pobūdžiu, mastu bei jo sudėtingumu ir poveikiu aplinkai, kurį įrenginys gali sukelti, apimtimi.

##### 1.1.2 Triukšmas

2. Norint sumažinti cemento, kalkių ir magnio oksido gamybos procesų metu skleidžiamą triukšmą, GPGB yra taikyti šiuos metodus:

	Metodas
a	Tinkamos vietos triukšmingoms operacijoms pasirinkimas
b	Triukšmingų operacijų vietos / įrangos apgaubimas

	Metodas
c	Operacijų vietos / įrangos virpesių izoliacijos naudojimas
d	Vidinės ir išorinės dangos iš smūgius sugeriančios medžiagos naudojimas
e	Garsui nelaidžių pastatų naudojimas visoms triukšmingoms medžiagų transformavimo įrangos operacijoms
f	Triukšmą slopinančių ir (arba) natūralių triukšmo užtvarų naudojimas
g	Išmetamųjų kaminų išleidimo angų slopintuvų naudojimas
h	Išleidimo ortakių ir galutinių pūstuvų įrengimas garsui nelaidžiuose pastatuose
i	Uždarytų patalpų durų ir langų uždarymas
j	Garso izoliacijos naudojimas mašinų pastatuose
k	Sienų angų garso izoliacijos naudojimas, pvz., šliuzo įrengimas juostinio konvejerio įėjties vietoje
l	Garso sugertuvų įrengimas oro išleidimo angose, pvz., dulkių pašalinimo įrenginių švirių dujų išleidimo angoje
m	Srauto spartos sumažinimas ortakiuose
n	Garso izoliacijos naudojimas ortakiuose
o	Triukšmo šaltinių ir galimai rezonuojančių komponentų, pvz., kompresorių ir ortakių, išdėstymas atskirai
p	Filtrų ventiliatorių slopintuvų naudojimas
q	Garsui nelaidžių modulių naudojimas techniniams įrenginiams (pvz., kompresoriams)
r	Guminių ekranų naudojimas smulkintuvams (kad nebūtų metalo sąlyčio su metalu)
s	Pastatų išdėstymas arba medžių bei krūmų pasodinimas tarp saugomos zonos ir triukšmingos veiklos vietos

### 1.2 Cemento pramonės GPGB išvados

Jei nenurodyta kitaip, šiame skirsnyje pateiktas GPGB išvadas galima taikyti visai cemento pramonės įrangai.

#### 1.2.1 Bendrieji pagrindiniai metodai

3. Norint sumažinti iš krosnies išmetamų teršalų kiekį ir efektyviai naudoti energiją, GPGB yra užtikrinti sklandų ir pastovų krosnies procesą, kuris daug nenukrypsta nuo nustatytų proceso parametrų. Tai padaroma šiais metodais:

	Metodas
a	Proceso kontrolės optimizavimas, įskaitant kompiuterinę automatinę kontrolę
b	Šiuolaikinių gravimetrinių kietojo kuro tiekimo sistemų naudojimas

4. Norint užkirsti kelią teršalų išmetimui arba jį sumažinti, GPGB yra stropiai atrinkti ir kontroliuoti visas į krosnį patenkančias medžiagas.

**Aprašas**

Stropiai atrenkant ir kontroliuojant į krosnį patenkančias medžiagas galima sumažinti išmetamų teršalų kiekį. Atrenkant medžiagas reikia atsižvelgti į jų cheminę sudėtį ir tiekimo į krosnį būdą. Rūpestį gali kelti GPGB 11 ir GPGB 24–28 paminėtos medžiagos.

1.2.2 *Stebėseną*

5. GPGB yra vykdyti reguliarią proceso parametrų ir išmetamų teršalų stebėseną bei matavimus ir stebėti išmetamus teršalus pagal atitinkamus EN standartus, o jei jų nėra, į ISO, nacionalinius ar kitus tarptautinius standartus, kad būtų gautami lygiavertės mokslinės kokybės duomenys, įskaitant šiuos:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Ištisinis proceso pastovumą įrodančių jo parametrų, pvz., temperatūros, O <sub>2</sub> kiekio, slėgio ir debito, matavimas	Taikoma apskritai
b	Svarbiausių proceso parametrų, pvz., vienalyčio žaliavų mišinio ir kuro tiekimo, reguliaraus deguonies dozavimo ir pertekliaus, stebėseną ir stabilizavimą	Taikoma apskritai
c	Ištisinis išmetamo NH <sub>3</sub> kiekio matavimas, kai taikoma SNKR	Taikoma apskritai
d	Ištisinis išmetamų dulkių, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> ir CO matavimas	Taikoma krosnių procesams
e	Periodinis išmetamo PCDD/F ir metalų matavimas	
f	Ištisinis arba periodinis išmetamo HCl, HF ir BOAK matavimas	
g	Ištisinis arba periodinis dulkių matavimas	Taikoma ne krosnių veiklai  Nedideliems šaltiniams (< 10 000 Nm <sup>3</sup> /h) iš dulkes skleidžiančių operacijų, išskyrus aušinimo ir pagrindinio smulkinimo procesus, matavimo ar veiksmingumo patikrinimų dažnis turi būti pagrįstas techninės priežiūros vadybos sistema.

**Aprašas**

Ištisinis arba periodinis matavimas, kaip paminėta GPGB 5 f, pasirenkamas atsižvelgiant į teršalų išmetimo šaltinį ir numatytą teršalo tipą.

1.2.3 *Energijos sąnaudos ir proceso pasirinkimas*1.2.3.1 *Proceso pasirinkimas*

6. Norint sumažinti energijos sąnaudas, GPGB yra naudoti sausojo proceso krosnį su daugiapakopiu išankstiniu pašildymu ir kalcinavimu.

**Aprašas**

Šio tipo krosnies sistemoje išmetamosios dujos ir atgautoji atliekinė šiluma iš aušintuvo gali būti panaudotos tiekiamai žaliavai iš anksto pašildyti ir kalcinuoti prieš patenkant į krosnį; taip žymiai sumažinamos energijos sąnaudos.

**Pritaikomumas**

Taikoma naujiems ir rekonstruotiems įrenginiams, atsižvelgiant į drėgmės kiekį žaliavose.

**Su GPGB siejamos energijos sąnaudos**

Žr. 1 lentelę.

## 1 lentelė

**Su GPGB siejamos naujų ir rekonstruotų įrenginių, kuriuose naudojama sausojo proceso krosnis su daugiapakopiu išankstiniu pašildymu ir kalcinavimu, energijos sąnaudos**

Procesas	Vienetas	Su GPGB siejamos energijos sąnaudos <sup>(1)</sup>
Sausasis procesas su daugiapakopiu išankstiniu pašildymu ir kalcinavimu	MJ/t klinkerio	2 900 – 3 300 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Sąnaudos netaikomos įrenginiams, gaminantiems specialųjį cementą arba baltojo cemento klinkerį, kuriems dėl produkto specifikacijų būtina gerokai aukštesnė proceso temperatūra.

<sup>(2)</sup> Normaliomis (išskyrus, pvz., paleidimą ir sustabdymą) ir optimizuotomis darbo sąlygomis.

<sup>(3)</sup> Gamybės našumas lemia energijos poreikius: esant didesniai našumui energijos sutaupoma, o mažesniai jos reikia daugiau. Energijos sąnaudos taip pat priklauso nuo cikloninio pašildymo įrenginio pakopų skaičiaus – kuo jų daugiau, tuo krosnies procesui reikia mažiau energijos. Tinkamą cikloninio pašildymo įrenginio pakopų skaičių daugiausia apsprendžia drėgmės kiekis žaliavose.

## 1.2.3.2 Energijos sąnaudos

7. Norint sumažinti šiluminės energijos sąnaudas, GPGB yra taikyti šių metodų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Patobulintų ir optimizuotų krosnies sistemų naudojimas ir sklandus bei pastovus krosnies procesas, veikiantis daug nenukrypstant nuo nustatytų proceso parametrų:  I. Proceso kontrolės optimizavimas, įskaitant kompiuterines automatinės kontrolės sistemas  II. Šiuolaikinės gravimetrinės kietojo kuro tiekimo sistemos  III. Kuo didesnis išankstinis pašildymas ir kalcinavimas, atsižvelgiant į esamą krosnies sistemos konfigūraciją	Taikoma apskritai. Esamos krosnyse išankstinio pašildymo ir kalcinavimo pritaikomumas priklauso nuo krosnies sistemos konfigūracijos.
b	Perteklinės šilumos atgavimas iš krosnių, ypač iš jų aušinimo zonos. Perteklinė krosnies šiluma iš aušinimo zonos (karštas oras) arba iš pašildymo įrenginio pirmiausia gali būti naudojama žaliavoms džiovinti	Taikoma apskritai cemento pramonėje.  Perteklinės šilumos iš aušinimo zonos atgavimas taikomas kai naudojami grotelių aušintuvai.  Sukamuosiuose aušintuvuose galimas riboto veiksmingumo atgavimas
c	Reikiamo cikloninės centrifugos pakopų skaičiaus taikymas pagal naudojamų žaliavų ir kuro charakteristikas ir savybes	Cikloninio pašildymo įrenginio pakopos taikomos naujiems ir rekonstruotiems įrenginiams.
d	Kuro, kurio charakteristikos turi teigiamą poveikį šiluminės energijos vartojimui, naudojimas	Metodas taikomas apskritai cemento krosnims, jei turima reikiamo kuro, ir esamoms krosnims, atsižvelgiant į technines galimybes įpurkšti kurą į krosnį
e	Įprasto kuro keitimas į atliekinį, optimizuotų ir tinkamų cemento krosnių sistemų naudojimas atliekoms deginti	Taikoma apskritai visų tipų cemento krosnims
f	Iki minimumo sumažinant apylankinius srautus	Taikoma apskritai cemento pramonei

**Aprašas**

Šiuolaikinių krosnių sistemų energijos sąnaudas lemia keli veiksniai, pvz., žaliavų savybės (pvz., drėgmės kiekis, degumas), skirtingų savybių kuro naudojimas, taip pat dujų apylankinės sistemos naudojimas. Be to, energijos poreikiams turi įtakos krosnies gamybos našumas.

7c metodas: reikiama išankstinio pašildymo cikloninės centrifugos pakopų skaičių apsprendžia išėiga ir žaliavų bei kuro drėgmės kiekis, kurį reikia išdžiovinti likusia dūmų dujų šiluma, nes vietinės žaliavos būna labai įvairaus drėgnumo ar degumo.

7d metodas: cemento pramonėje gali būti naudojamas įprastinis ir atliekinis kuras. Naudojamo kuro charakteristikos, pvz., pakankamas šilumingumas ir mažas drėgmės kiekis, turi teigiamą poveikį krosnies savitosioms energijos sąnaudoms.

7f metodas: karštos žaliavos ir dujų pašalinimas padidina savitąsias energijos sąnaudas maždaug 6–12 MJ/t klinkerio vienam pašalintų į krosnį įleidžiamų dujų procentiniam punktui. Taigi, šilumos apylankos sumažinimas iki minimumo teigiamai veikia energijos vartojimą.

8. Norint sumažinti pagrindines energijos sąnaudas, GPGB yra sumažinti klinkerio kiekį cemente ir jo produktuose.

#### Aprašas

Klinkerio kiekis cemente ir jo produktuose gali būti sumažintas smulkinimo etapu pagal atitinkamo cemento standartus pridedant užpildų ir (arba) priedų, pvz., aukštakrosnių šlako, klinčių, lakiųjų pelenų ir pozolano.

#### Pritaikomumas

Taikoma apskritai cemento pramonei, atsižvelgiant į tai, ar (vietoje) yra užpildų ir (arba) priedų ir į vietinės rinkos savitumus.

9. Norint sumažinti pagrindines energijos sąnaudas, GPGB yra naudoti termofikacines ir kogeneracines elektrines.

#### Aprašas

Termofikacinės elektrinės garui ir elektrai gaminti arba kogeneracinės elektrinės gali būti panaudojamos cemento pramonėje atgaunant atliekinę šilumą iš klinkerio aušintuvo arba krosnies dūmų dujų, naudojant įprastus garo ciklo procesus ar kitus metodus. Be to, perteklinę šilumą iš klinkerio aušintuvo arba krosnies dūmų dujų galima panaudoti centrinio šildymo arba pramoninei paskirčiai.

#### Pritaikomumas

Metodas taikomas visoms cemento krosnims, jei yra pakankamai perteklinės šilumos, jei galima laikytis reikiamų proceso parametrų ir jei užtikrinamas ekonomiškumas.

10. Norint sumažinti elektros energijos sąnaudas, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Energijos valdymo sistemų naudojimas
b	Didelio energijos vartojimo efektyvumo smulkinimo įrangos ir kitos elektros įrangos naudojimas
c	Patobulintų stebėsenos sistemų naudojimas
d	Oro nuotėkio į sistemą sumažinimas
e	Proceso kontrolės optimizavimas

#### 1.2.4 Atliekų naudojimas

##### 1.2.4.1 Atliekų kokybės kontrolė

11. Norint garantuoti atliekų, kurios bus naudojamos kaip cemento krosnies kuras ir (arba) žaliava, charakteristikas ir sumažinti išmetamų teršalų kiekį, GPGB yra taikyti šiuos metodus:

	Metodas
a	Kokybės užtikrinimo sistemų taikymas atliekų charakteristikoms garantuoti ir išanalizuoti visas atliekas, kurios bus naudojamos kaip cemento krosnies žaliava ir (arba) kuras, vertinant pagal: <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Kokybės pastovumą</li> <li>II. Fizikinius kriterijus, pvz., teršalų susidarymą, stambumą, reaktyvumą, degumą, šiluminę vertę</li> <li>III. Cheminius kriterijus, pvz., chloro, sieros, šarmų ir fosfatų kiekį bei atitinkamų metalų kiekį</li> </ul>
b	Atliekų, kurios bus naudojamos kaip cemento krosnies žaliava ir (arba) kuras, pvz., chloro, atitinkamų metalų (pvz., kadmio, gyvsidabrio, talio), sieros, bendro halogenų kiekio, atitinkamų parametrų kontroliavimas
c	Kokybės užtikrinimo sistemų taikymas kiekvienai atliekų rūšiai

#### Aprašas

Cemento gamyboje pagrindines žaliavas ir (arba) iškastinį kurą gali pakeisti įvairių tipų atliekos, taip sutaupant gamtinių išteklių.

#### 1.2.4.2 Atliekų tiekimas į krosnį

12. Norint užtikrinti tinkamą atliekų, kurios bus naudojamos kaip cemento krosnies kuras ir (arba) žaliava, apdorojimą, GPGB yra taikyti šiuos metodus:

	Metodas
a	Tinkamų vietų atliekoms tiekti į krosnį naudojimas, įvertinant temperatūrą ir nusėdimo trukmę, atsižvelgus į krosnies konstrukciją ir veikimą
b	Organinių komponentų, kurie gali būti išgarinti prieš kalcinavimo zoną, tiekimas į pakankamai aukštos temperatūros krosnies sistemos zonas
c	Toks proceso valdymas, kad iš atliekų rekuperacijos gaunamos dujos net nepalankiausiomis sąlygomis kontroliuojamu ir tolygiu būdu 2 sekundėms būtų pakaitintos iki 850 °C temperatūros
d	Tos temperatūros padidėjimas iki 1 100 °C, jei yra rekuperuojamos pavojingos atliekos, kuriose yra daugiau kaip 1 % halogenintų organinių medžiagų, išreikštų kaip chloras
e	Atliekų tiekimas nepertraukiamai ir pastoviai
f	Atliekų rekuperacijos per tokias operacijas kaip paleidimas ir (arba) sustabdymas, kai negalima užtikrinti reikiamos temperatūros ir nusėdimo trukmės, kaip paminėta ankstesniuose a–d punktuose, atidėjimas arba sustabdymas

#### 1.2.4.3 Saugos vadyba naudojant pavojingas atliekas

13. GPGB yra saugant, tvarkant ir tiekiant pavojingas atliekas taikyti saugos vadybą, pvz., taikant rizika pagrįstą metodą pagal atliekų šaltinį ir tipą, skirtą tvarkomoms atliekoms ženklinti, tikrinti, bandiniams imti ir tirti.

#### 1.2.5 Dulkių išmetimas

##### 1.2.5.1 Dulkių išmetimas iš pasklidusių taršos šaltinių

14. Norint iki minimumo sumažinti dulkių išmetimą iš pasklidusių taršos šaltinių atliekant dulkes keliančias operacijas ar iš viso jo išvengti, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Paprastas ir tiesiškas įrenginių vietos išdėstymas	Taikoma tik naujiems įrenginiams

	Metodas	Pritaikomumas
b	Dulkes keliančių operacijų, pvz., malimo, sijojimo ir maišymo, vietų apgaubimas	Taikoma apskritai
c	Konvejerių ir keltuvų, sukonstruotų kaip uždaros sistemos, uždengimas, jei dulksės gali būti išmetamos iš pasklidusių dulkančių medžiagų	
d	Oro nuotėkio ir išsipyimo vietų sumažinimas	
e	Automatinių įtaisų ir kontrolės sistemų naudojimas	
f	Veikimo be trikčių užtikrinimas	
g	Tinkamos ir išsamios įrenginių techninės priežiūros užtikrinimas naudojant judrųjį ir stacionarų vakuuminį valymą.  — Atliekant techninės priežiūros operacijas ir sutrikus perdavimo sistemoms gali išsipilti medžiagos. Norint užkirsti kelią dulkių susidarymui iš pasklidusių šaltinių išvežimo operacijų metu, turi būti naudojamos vakuuminės sistemos. Naujuose pastatuose galima lengvai įrengti stacionarų vakuuminio valymo vamzdinę, o esamuose pastatuose paprastai geriau įrengti judriąsias sistemas ir lanksčias jungtis.  — Ypatingais atvejais vietoj pneumatinių perdavimo sistemų pirmenybė galėtų būti teikiama cirkuliacijos procesui.	
h	Vėdinimas ir dulkių surinkimas audekliniais filtrais:  — Kiek tik įmanoma visos medžiagos turi būti tvarkomos uždaroje sistemoje, kuriose palaikomas neigiamas slėgis. Tuo tikslu tiekiamas siurbimo oras po to išvalomas audekliniu filtru, prieš išleidžiant į atmosferą	
i	Uždaro sandėlio su automatine tvarkymo sistema naudojimas:  — Klinkerio silosinės ir uždaros visiškai automatizuotos žaliavų laikymo vietos laikomos efektyviausiu didelio atsargų kiekio keliamų dulkių problemos sprendimu. Tokio tipo sandėliuose įrengiamas vienas ar keli audekliniai filtrai, kad supylimo ir išpylimo operacijų metu nekiltų dulksės.  — Reikiamos talpos laikymo silosinių su lygio indikatoriais, turinčiais uždarymo jungiklius, ir filtrais, skirtais per pripildymo operacijas sklindančiam dulkinam orui išvalyti, naudojimas.	
j	Išpylimo ir pripylimo procesams skirtų lanksčių pripildymo vamzdžių su dujų ištraukimo sistema cementui pilti, nukreiptų link sunkvežimio kėbulo dugno, naudojimas.	

15. Norint iki minimumo sumažinti dulkių išmetimą iš pasklidusių taršos šaltinių biralų laikymo vietose ar iš viso jo išvengti, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Biralų laikymo zonų arba biralų krūvų uždengimas arba apgaubimas ekranais, sienomis arba apgaubu, sudarytu iš vertikalių žalumynų (dirbtinėmis arba natūraliomis vėjo užtvaromis, apsaugančiomis atviras krūvas nuo vėjo)
b	Atvirų krūvų apsaugojimas nuo vėjo:  — Reikia vengti lauke laikyti dulkančių medžiagų krūvas, tačiau, jeigu jų yra, iš jų sklindančių dulkių galima sumažinti naudojant tinkamos konstrukcijos vėjo užtvaras
c	Vandens purkštuvų ir cheminių medžiagų dulkių nusodintuvų naudojimas:  — Kai dulkių pasklidasis šaltinis gerai lokalizuotas, galima įrengti vandens purškimo sistemą. Sudrėkinus dulkių daleles jos sukimba ir padeda dulksėms nusėsti. Bendram vandens purkštuvų efektyvumui pagerinti galima naudoti ir pačias įvairiausias medžiagas

	Metodas
d	Pasirūpinimas asfaltavimu, kelių drėkinimu ir ūkvedyba: — Sunkvežimiams naudojamos zonos turi būti asfaltuotos, jei įmanoma, o paviršius palaikomas kuo švaresnis. Iš pasklidusių taršos šaltinių išmetamų dulkių kiekį gali sumažinti kelių drėkinimas, ypač sausu oru. Keliai gali būti valomi ir kelių valymo mašinomis. Turi būti taikoma gera ūkvedyba, kad dulkių išmetimas iš pasklidusių taršos šaltinių būtų kuo mažesnis
e	Biralų krūvų drėkinimo užtikrinimas: — Iš biralų krūvų išmetamų dulkių kiekį galima sumažinti pakankamai drėkinant pripylimo ir išpylimo vietas ir naudojant reguliuojamo aukščio konvejerių juostas
f	Išpylimo aukščio reguliavimas pagal besikeičiantį biralų krūvos aukštį, jei įmanoma, automatiškai, arba išpylimo spartos sumažinimas, kai neįmanoma išvengti dulkių išmetimo iš pasklidusių taršos šaltinių laikymo zonų pripylimo ar išpylimo vietose

#### 1.2.5.2 Dulkių išmetimas kanalais, atliekant dulkes keliančias operacijas

Šis skirsnis skirtas dulkių išmetimui atliekant dulkes keliančias operacijas, išskyrus krosnies uždegimą, aušinimą ir pagrindinius smulkinimo procesus. Tai apima tokius procesus kaip žaliavų trupinimas, žaliavų konvejerius ir keltuvus, žaliavų, klinkerio ir cemento laikymą, kuro laikymą ir cemento išvežimą.

16. Norint sumažinti dulkių išmetimą kanalais, GPGB yra taikyti techninės priežiūros vadybos sistemą, kuria skiriamas specialus dėmesys dulkes keliančių operacijų, išskyrus krosnies uždegimo, aušinimo ir pagrindinius smulkinimo procesus, filtrų veiksmingumui. Atsižvelgiant į šią vadybos sistemą, GPGB yra naudoti sausąjį dūmų dujų valymą filtru.

#### Aprašas

Dulkes keliančių operacijų dūmų dujos paprastai filtruojamos naudojant audeklinį filtrą. Audeklinio filtro aprašas pateiktas 1.5.1 skirsnyje.

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Dulkių išmetimo kanalais, atliekant dulkes keliančias operacijas (išskyrus krosnies uždegimo, aušinimo ir pagrindinius smulkinimo procesus), GPGB SITK yra  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ , imant mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai).

Reikia pažymėti, kad mažų šaltinių ( $< 10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ) filtro veiksmingumo tikrinimo dažniui nustatyti reikia taikyti pirmenybės metodą, pagrįstą techninės priežiūros vadybos sistema (taip pat žr. GPGB 5).

#### 1.2.5.3 Dulkių išmetimas iš krosnies uždegimo procesų

17. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamų dulkių kiekį, GPGB yra naudoti sausojo dūmų dujų valymo sistemą su filtru.

	Metodas <sup>(1)</sup>	Pritaikomumas
a	Elektrostatiniai gaudikliai (EG)	Taikoma visoms krosnių sistemoms
b	Audekliniai filtrai	
c	Hibridiniai filtrai	

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.5.1 skirsnyje.

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Dulkių išmetimo iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų GPGB SITK yra  $< 10\text{--}20 \text{ mg/Nm}^3$ , imant dienos vidurkio vertę. Naudojant audeklinius filtrus arba naujus ar patobulintus EG pasiekiamas žemesnis teršalų lygis.

#### 1.2.5.4 Dulkių išmetimas iš aušinimo ir smulkinimo procesų

18. Norint sumažinti iš aušinimo ir smulkinimo procesų dūmų dujų išmetamų dulkių kiekį, GPGB yra naudoti sausojo dūmų dujų valymo sistemą su filtru.

	Metodas <sup>(1)</sup>	Pritaikomumas
a	Elektrostatiniai gaudikliai (EG)	Taikoma apskritai klinkerio aušintuvams ir cemento smulkintuvams.
b	Audekliniai filtrai	Taikoma apskritai klinkerio aušintuvams ir smulkintuvams.
c	Hibridiniai filtrai	Taikoma klinkerio aušintuvams ir cemento smulkintuvams.

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.5.1 skirsnyje.

### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Dulkių išmetimo iš aušinimo ir smulkinimo procesų dūmų dujų GPGB SITK yra < 1 020 mg/Nm<sup>3</sup>, imant dienos vidurkio vertę arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai). Naudojant audeklinius filtrus arba naujus ar patobulintus EG pasiekiamas žemesnis teršalų lygis.

#### 1.2.6 Dujiniai junginiai

##### 1.2.6.1 NO<sub>x</sub> išmetimas

19. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo ir (arba) išankstinio pašildymo / kalcinavimo procesų dūmų dujų išmetamo NO<sub>x</sub> kiekį, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas <sup>(1)</sup>	Pritaikomumas
a	Pagrindiniai metodai	
	I. Liepsnos vėsinimas	Taikoma visų tipų krosnims, naudojamoms cementui gaminti. Pritaikomumą gali riboti produkto kokybės reikalavimai ir galimas poveikis proceso pastovumui
	II. Mažo NO <sub>x</sub> kiekio degikliai	Taikoma visoms sukamosioms krosnims, tiek pagrindinėje krosnyje, tiek išankstinio kalcinavimo įrenginyje
	III. Uždegimas krosnies viduryje	Taikoma apskritai ilgoms sukamosioms krosnims
	IV. Mineralizavimo medžiagų pridėjimas žaliavinio mišinio (mineralizuoto klinkerio) degumui pagerinti	Taikoma apskritai sukamosioms krosnims, atsižvelgiant į galutinio produkto kokybės reikalavimus
	V. Proceso optimizavimas	Taikoma apskritai visoms krosnims
b	Pakopinis degimas (įprastinio arba atliekinio kuro), kartu su išankstinio kalcinavimo įrenginiu ir optimizuoto kuro mišinio naudojimas	Apskritai gali būti taikoma krosnims su išankstinio kalcinavimo įrenginiu. Cikloninio pašildymo įrenginio sistemose be išankstinio kalcinavimo įrenginio būtini esminiai patobulinimai. Krosnyse be išankstinio kalcinavimo įrenginio, gabalinis kuras gali sumažinti išmetamą NO <sub>x</sub> kiekį, atsižvelgiant į galimybes sudaryti kontroliuojamą redukcinę atmosferą ir kontroliuoti susijusį CO išmetimą
c	Selektyvioji nekatalizinė redukcija (SNKR)	Iš principo taikoma sukamosioms cemento krosnims. Įpurškimo zonos būna įvairios, atsižvelgiant į krosnies proceso tipą. Ilgojo drėgnojo ir ilgojo sausojo proceso krosnyse gali būti sunku pasiekti tinkamą temperatūrą ir reikiamą išlaikymo trukmę. Taip pat žr. GPGB 20
d	Selektyvioji katalizinė redukcija (SKR)	Pritaikomumas priklauso nuo atitinkamos katalizatorių ir proceso raidos cemento pramonėje

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.5.2 skirsnyje.

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

Žr. 2 lentelę.

2 lentelė

**Su GPGB siejamas NO<sub>x</sub> išmetimo lygis iš krosnies uždegimo ir (arba) išankstinio pašildymo / kalcinavimo procesų dūmų dujų cemento pramonėje**

Krosnies tipas	Vienetas	GPGB SITK (dienos vidurkio vertė)
Krosnys su pašildymo įrenginiu	mg/Nm <sup>3</sup>	< 200 – 450 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
„Lepol“ ir ilgosios sukamosios krosnys (ISK)	mg/Nm <sup>3</sup>	400 – 800 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Viršutinis GPGB SITK intervalo lygis yra 500 mg/Nm<sup>3</sup>, jei pradinis NO<sub>x</sub> lygis po pagrindinių metodų pritaikymo yra > 1 000 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(2)</sup> Galimybės neviršyti nustatyto intervalo gali nulemti esamų krosnių sistemų konstrukcija, kuro mišinio savybės, įskaitant atliekų ir žaliavų degumą (pvz., specialusis cementas arba baltojo cemento klinkeris). Žemesnis kaip 350 mg/Nm<sup>3</sup> lygis pasiekiamas krosnyse palankiomis sąlygomis, naudojant SNKR. 2008 m. apatinę vertę 200 mg/Nm<sup>3</sup> kaip mėnesinį vidurkį pranešė trys gamyklos (naudotas lengvai degantis mišinys), naudojancios SNKR.

<sup>(3)</sup> Atsižvelgiant į pradinį lygį ir NH<sub>3</sub> nuotėkį.

20. Kai naudojama SNKR, GPGB yra efektyviai sumažinti NO<sub>x</sub> kiekį, amoniako nuotėkį išlaikant kuo mažesnę ir taikant šį metodą:

	Metodas
a	Atitinkamo ir pakankamo NO <sub>x</sub> sumažinimo efektyvumo taikymas kartu su pastoviu darbo procesu
b	Gero amoniako stechiometrinio pasiskirstymo taikymas norint pasiekti didesnę NO <sub>x</sub> sumažinimo efektyvumą ir sumažinti NH <sub>3</sub> nuotėkį
c	Kuo mažesnio NH <sub>3</sub> nuotėkio (dėl nesureagavusio amoniako) išmetimo iš dūmų dujų palaikymas, atsižvelgiant į koreliaciją tarp NO <sub>x</sub> sumažinimo efektyvumo ir NH <sub>3</sub> nuotėkio

**Pritaikomumas**

SNKR taikoma apskritai sukamosioms cemento krosnims. Įpurškimo zonos būna įvairios, atsižvelgiant į krosnies proceso tipą. Ilgojo drėgnojo ir ilgojo sausojo proceso krosnyse gali būti sunku pasiekti tinkamą temperatūrą ir reikiamą išlaikymo trukmę. Taip pat žr. GPGB 19.

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

Žr. 3 lentelę.

3 lentelė

**Su GPGB siejamas NH<sub>3</sub> nuotėkio išmetimo lygis iš dūmų dujų, kai naudojama SNKR**

Parametras	Vienetas	GPGB SITK (dienos vidurkio vertė)
NH <sub>3</sub> nuotėkis	mg/Nm <sup>3</sup>	< 30 – 50 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Amoniako nuotėkis priklauso nuo pradinio NO<sub>x</sub> lygio ir NO<sub>x</sub> sumažinimo efektyvumo. „Lepol“ ir ilgųjų sukamųjų krosnių atveju lygis gali būti net aukštesnis.

**1.2.6.2 SO<sub>x</sub> išmetimas**

21. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo ir (arba) išankstinio pašildymo / kalcinavimo procesų dūmų dujų išmetamo SO<sub>x</sub> kiekį, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas <sup>(1)</sup>	Pritaikomumas
a	Sugeriamosios medžiagos pridėjimas	Sugeriamosios medžiagos pridėjimas iš principo taikomas visoms krosnių sistemoms, nors daugiausia naudojamas suspensiniuose pašildymo įrenginiuose. Kalkių pridėjimas į krosniai tiekiamą medžiagą sumažina granulių / gniutulų kokybę ir sukelia tekėjimo problemų „Lepol“ krosnyse. Nustatyta, kad krosnyse su pašildymo įrenginiu tiesioginis gesintų kalkių įpurškimas į dūmų dujas yra mažiau veiksmingas už gesintų kalkių pridėjimą į krosniai tiekiamą medžiagą
b	Drėgnasis dujų plautuvai	Taikoma visų tipų cemento krosnims, kuriose SO <sub>2</sub> lygis tinkamas (pakankamas) gipsui gaminti

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.5.3 skirsnyje.

#### Aprašas

Atsižvelgiant į žaliavų ir kuro kokybę, SO<sub>x</sub> išmetimo lygis gali būti palaikomas žemas net netaikant mažinimo metodo.

Jei būtina, SO<sub>x</sub> išmetimui sumažinti gali būti taikomi pagrindiniai metodai ir (arba) mažinimo metodai, pvz., sugeriamosios medžiagos pridėjimas arba drėgnasis dujų plautuvai.

Drėgnieji dujų plautuvai jau naudojami įrenginiuose, kurių pradinis nesumažintas SO<sub>x</sub> lygis viršija 800–1 000 mg/Nm<sup>3</sup>.

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Žr. 4 lentelę.

4 lentelė

#### Su GPGB siejamas SO<sub>x</sub> išmetimo lygis iš krosnies uždegimo ir (arba) išankstinio pašildymo / kalcinavimo procesų dūmų dujų cemento pramonėje

Parametras	Vienetas	GPGB SITK <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (dienos vidurkio vertė)
SO <sub>x</sub> , išreikštas kaip SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	< 50 – 400

<sup>(1)</sup> Šiuo intervalu atsižvelgiama į sieros kiekį žaliavose.

<sup>(2)</sup> Baltojo cemento ir specialiojo cemento klinkerio gamyboje klinkerio geba išlaikyti kuro sierą gali būti gerokai mažesnė, todėl būtų išmetama daugiau SO<sub>x</sub>.

22. Norint sumažinti iš krosnies išmetamą SO<sub>2</sub> kiekį, GPGB yra optimizuoti žaliavų smulkinimo procesus.

#### Aprašas

Metodą sudaro žaliavos smulkinimo proceso optimizavimas taip, kad smulkintuvą galima būtų naudoti kaip krosnies SO<sub>2</sub> sumažinimo priemonę. To galima pasiekti pakoreguojant tokius veiksnius kaip:

- žaliavos drėgnumas
- smulkintuvo temperatūra
- išlaikymo smulkintuve trukmė
- susmulkintos medžiagos smulkumas.

#### Pritaikomumas

Taikoma, jei sausasis smulkinimo procesas naudojamas mišinio režimu.

### 1.2.6.3 CO išmetimas ir stabdymai dėl CO

#### 1.2.6.3.1 Stabdymų dėl CO mažinimas

23. Norint sumažinti stabdymų dėl CO dažnį ir išlaikyti jų bendrą trukmę mažesnę kaip 30 minučių per metus, naudojant elektrostatinius gaudiklius (EG) arba hibridinius filtrus, GPGB yra taikyti šių metodų derinį:

	Metodas
a	Stabdymų dėl CO valdymas siekiant sumažinti EG prastovą
b	Iššisinis automatinis CO matavimas trumpo atsako laiko stebėsenos įranga, esančia netoli CO šaltinio

#### Aprašas

Saugumo sumetimais, dėl sprogo rizikos EG turi būti išjungti, kai dūmų dujose pakyla CO lygis. Šie metodai užkerta kelią stabdymui dėl CO ir todėl sutrumpina EG prastovų laiką:

- degimo proceso kontrolė
- organinių medžiagų kiekio žaliavose kontrolė
- kuro kokybės ir kuro tiekimo sistemos kontrolė

Pertrūkiai dažniausiai įvyksta paleidimo operacijos etapu. Saugiam veikimui užtikrinti EG apsaugos dujų analizatoriai turi veikti per visus operacijų etapus, o EG prastovą galima sumažinti naudojant atsarginę stebėsenos sistemą, kuri lieka veikti.

Turi būti optimizuotas iššisinės CO stebėsenos sistemos atsako laikas ir ji turi būti netoli CO šaltinio, pvz., pašildymo įrenginio bokšto išleidimo angos arba prie krosnies įleidimo angos, jei naudojamas drėgnasis krosnies procesas.

Kai naudojami hibridiniai filtrai, rekomenduojama įžeminti maišelio atraminį narvelį su akytąja plokštele.

### 1.2.6.4 Bendras išmetamas organinės anglies kiekis (BOAK)

24. Norint, kad BOAK išmetimas iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų būtų mažas, GPGB yra vengti į krosnies sistemą per žaliavų tiekimo kanalą tiekti žaliavas, kurių sudėtyje daug lakiųjų organinių junginių (LOJ).

### 1.2.6.5 Vandenilio chlorido (HCl) ir vandenilio fluorida (HF) išmetimas

25. Norint užkirsti kelią HCl išmetimui iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų arba jį sumažinti, GPGB yra taikyti vieną šių pagrindinių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Žaliavų ir kuro, kurių sudėtyje mažai chloro, naudojimas
b	Chloro kiekio apribojimas visose atliekose, kurios bus naudojamos kaip cemento krosnies žaliava ir (arba) kuras

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

HCl išmetimo GPGB SITK yra  $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ , imant dienos vidurkio vertę arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai).

26. Norint užkirsti kelią HF išmetimui iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų arba jį sumažinti, GPGB yra taikyti vieną šių pagrindinių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Žaliavų ir kuro, kurių sudėtyje mažai fluoro, naudojimas
b	Fluoro kiekio apribojimas visose atliekose, kurios bus naudojamos kaip cemento krosnies žaliava ir (arba) kuras

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

HF išmetimo GPGB SITK yra  $< 1 \text{ mg/Nm}^3$ , imant dienos vidurkio vertę arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai).

#### 1.2.7 PCDD/F išmetimas

27. Norint užkirsti kelią PCDD/F išmetimui iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų arba užtikrinti, kad jis būtų mažas, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Stropus į krosnį dedamų medžiagų (žaliavose), t.y. chloro, vario ir lakiųjų organinių junginių, pasirinkimas ir kontrolė	Taikoma apskritai
b	Stropus į krosnį dedamų medžiagų (kure), t.y. chloro ir vario, pasirinkimas ir kontrolė	Taikoma apskritai
c	Atliekų, kurių sudėtyje yra chlorintų organinių medžiagų, naudojimo apribojimas / nenaudojimas	Taikoma apskritai
d	Kuro, kurios sudėtyje yra daug halogenų (pvz., chloro), nenaudojimas antriniam uždegimui	Taikoma apskritai
e	Spartus krosnies dūmų dujų atvėsinimas iki žemesnės kaip $200 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūros ir dūmų dujų bei deguonies buvimo zonose, kuriose temperatūra būna $300\text{--}450 \text{ }^\circ\text{C}$ , trukmės sumažinimas iki minimumo	Taikoma ilgosioms drėgnosioms krosnims ir ilgosioms sausosioms krosnims be išankstinio pašildymo. Šiuolaikinėse krosnyse su pašildymo ir išankstinio kalcinavimo įrenginiu ši funkcija jau būna.
f	Atliekų nedeginimas tokioms operacijoms kaip paleidimai ir (arba) sustabdymai	Taikoma apskritai

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

PCDD/F išmetimo iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų GPGB SITK yra  $< 0,050,1 \text{ ng PCDD/F I-TEQ/Nm}^3$ , imant mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (68 valandų).

#### 1.2.8 Metalų išmetimas

28. Norint iki minimumo sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamų metalų kiekį, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Medžiagų, kurių sudėtyje mažai atitinkamų metalų, naudojimas ir atitinkamų metalų, ypač gyvsidabrio, kiekio medžiagose apribojimas
b	Kokybės užtikrinimo sistemos naudojimas naudojamų atliekų charakteristikoms užtikrinti
c	Veiksmingų dulkių pašalinimo metodų taikymas kaip aprašyta GPGB 17

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Žr. 5 lentelę.

## 5 lentelė

## Su GPGB siejamas metalų išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų

Metalai	Vienetas	GPGB SITK (mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai))
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,05 <sup>(2)</sup>
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,05 <sup>(1)</sup>
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,5 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Atsižvelgiant į žaliavų ir kuro kokybę gauta pranešimų apie mažesnę lygį.

<sup>(2)</sup> Atsižvelgiant į žaliavų ir kuro kokybę gauta pranešimų apie mažesnę lygį. Jei vertės aukštesnės kaip 0,03 mg/Nm<sup>3</sup>, turi būti toliau nagrinėjama. Jei vertės artimos 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>, reikia apsvarstyti papildomus metodus (pvz., dūmų dujų temperatūros sumažinimą, aktyvintos anglies naudojimą).

## 1.2.9 Proceso nuostoliai ir atliekos

29. Norint sumažinti cemento gamybos proceso kietųjų atliekų kiekį ir sutaupyti žaliavų, GPGB yra:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Pakartotinis surinktų dulkių panaudojimas procese, kai tik įmanoma	Taikoma apskritai, tačiau atsižvelgiant į dulkių cheminę sudėtį
b	Šių dulkių panaudojimas kituose komercinės paskirties produktuose, kai įmanoma	Dulkių panaudojimo kituose komercinės paskirties produktuose gamintojas gali ir nekontroliuoti

## Aprašas

Surinktos dulkės gali būti vėl perdirbtos gamybos procesuose, kai tik įmanoma. Šis pakartotinis perdirbimas gali vykti tiesiogiai krosnyje ar jos tiekimo sistemoje (ribojantis veiksnys yra šarminių metalų kiekis sudėtyje) arba sumaišant su gatavais cemento produktais. Kai surinktos dulkės pakartotinai perdirbamos gamybos procesuose, gali prireikti kokybės užtikrinimo sistemos. Medžiagoms, kurių negalima pakartotinai perdirbti, galima surasti kitų panaudojimo būdų (pvz., kaip priedus sierai pašalinti iš dūmų dujų degimo įrenginiuose).

## 1.3 GPGB išvados dėl kalkių pramonės

Jei nenurodyta kitaip, šiame skirsnyje pateiktas GPGB išvadas galima taikyti visai kalkių pramonės įrangai.

## 1.3.1 Bendrieji pagrindiniai metodai

30. Norint sumažinti visų iš krosnies išmetamų teršalų kiekį ir efektyviai naudoti energiją, GPGB yra užtikrinti sklandų ir pastovų krosnies procesą, veikiantis daug nenukrypstant nuo nustatytų proceso parametrų. Tai padaroma šiais metodais:

	Metodas
a	Proceso kontrolės optimizavimas, įskaitant kompiuterinę automatinę kontrolę
b	Šiuolaikinių gravimetrinių kietojo kuro tiekimo sistemų ir (arba) dujų debitmačių naudojimas

## Pritaikomumas

Proceso kontrolės optimizavimas skirtingu laipsniu taikomas visiems kalkių įrenginiams. Visiškas proceso automatizavimas paprastai neįmanomas dėl nekontroliuojamų kintamųjų, pvz., klinčių kokybės.

31. Norint užkirsti kelią teršalų išmetimui arba jį sumažinti, GPGB yra stropiai atrinkti ir kontroliuoti visas į krosnį patenkančias žaliavas.

### Aprašas

Į krosnį patenkančios žaliavos turi didelį poveikį į atmosferą išmetamiems teršalams dėl jų sudėtyje esančių priemaišų; taigi, stropiai parenkant žaliavas galima sumažinti šių teršalų išmetimą šaltinyje. Pavyzdžiui, sieros ir chloro kiekio klintyse / dolomite lemia išmetamo SO<sub>2</sub> ir HCl kiekį dūmų dujose, o sudėtyje esantys organiniai junginiai – išmetamą BOAK ir CO kiekį.

### Pritaikomumas

Pritaikomumas priklauso nuo to, ar (vietoje) turima reikiamų žaliavų, kuriose mažai priemaišų. Papildomų suvaržymų gali būti dėl galutinio produkto tipo ir naudojamos krosnies tipo.

#### 1.3.2 Stebėseną

32. GPGB yra vykdyti reguliarią proceso parametrų ir išmetamų teršalų stebėseną bei matavimus ir stebėti išmetamus teršalus pagal atitinkamus EN standartus, o jei jų nėra, į ISO, nacionalinius ar kitus tarptautinius standartus, kad būtų gaunami lygiavertės mokslinės kokybės duomenys, įskaitant šiuos:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Ištisinis proceso pastovumą įrodančių jo parametrų, pvz., temperatūros, O <sub>2</sub> kiekio, slėgio, debito ir išmetamo CO kiekio matavimas	Taikoma krosnių procesams
b	Svarbiausių proceso parametrų, pvz., kuro tiekimo, reguliaraus deguonies dozavimo ir pertekliaus, stebėseną ir stabilizavimą	
c	Ištisinis arba periodinis išmetamų dulkių, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , CO ir NH <sub>3</sub> kiekio, kai naudojama SNKR, matavimas	Taikoma krosnių procesams
d	Ištisinis arba periodinis išmetamo HCl ir HF kiekio matavimas, jei atliekama atliekų rekuperacija	Taikoma krosnių procesams
e	Ištisinis ar periodinis išmetamo TOC kiekio matavimas arba ištisinis matavimas, jei atliekama atliekų rekuperacija	Taikoma krosnių procesams
f	Periodinis išmetamo PCDD/F ir metalų matavimas	Taikoma krosnių procesams
g	Ištisinis arba periodinis dulkių išmetimo matavimas	Taikoma ne krosnių procesams  Nedideliems šaltiniams (< 10 000 Nm <sup>3</sup> /h) matavimo dažnis turi būti pagrįstas techninės priežiūros vadybos sistema.

### Aprašas

Tarp ištisinio arba periodinio matavimo, paminėtų GPGB 32 c–f, pasirenkama atsižvelgiant į teršalų išmetimo šaltinį ir numatytą teršalo tipą.

Periodiniams išmetamo dulkių, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> ir CO matavimams įprastomis darbo sąlygomis rekomenduojamas dažnis yra nuo karto per mėnesį iki karto per metus.

Periodiniai išmetamo PCDD/F, BOAK, HCl, HF, metalų kiekio matavimai turi būti atliekami atsižvelgiant į procese naudojamas žaliavas ir kurą.

#### 1.3.3 Energijos sąnaudos

33. Norint sumažinti šiluminės energijos sąnaudas, GPGB yra taikyti šių metodų derinį:

	Metodas	Aprašas	Pritaikomumas
a	<p>Patobulintų ir optimizuotų krosnies sistemų naudojimas ir sklandus bei pastovus krosnies procesas, veikiantis daug nenukrypstant nuo nustatytų proceso parametrų, taikant:</p> <p>I. Proceso kontrolės optimizavimą</p> <p>II. Šilumos atgavimą iš dūmų dujų (pvz., perteklinės šilumos iš sukamųjų krosnių panaudojimą klintims džiovinti kitiems procesams, pvz., klinčių smulkinimui)</p> <p>III. Šiuolaikines gravimetrines kietojo kuro tiekimo sistemas</p> <p>IV. Įrangos techninę priežiūrą (pvz., oro nepralaidumo, atsparumo erozijai užtikrinimą)</p> <p>V. Optimalų smulkinimo akmens grūdelių dydį</p>	<p>Krosnies valdymo parametrus palaikant netoli jų optimalių verčių sumažėja visi sąnaudų parametrai, nes, be kitų dalykų, sumažėja sustabdymų ir sutrikdymo sąlygų.</p> <p>Optimalų smulkinimo akmens grūdelių dydį galima naudoti, jei turima reikiamos žaliavos</p>	a II metodas taikomas tik ilgosioms sukamosioms krosnims (ISK)
b	Kuro, kurio charakteristikos turi teigiamą poveikį šiluminės energijos vartojimui, naudojimas	Naudojamo kuro charakteristikos, pvz., didelis šilumingumas ir mažas drėgmės kiekis, gali turėti teigiamą poveikį šiluminės energijos vartojimui.	Pritaikomumas priklauso nuo techninių galimybių tiekti į krosnį pasirinktą kurą ir nuo tinkamo kuro (pvz., didelės šiluminės vertės ir mažo drėgnumo) turėjimo; tai gali priklausyti nuo valstybės narės energetinės politikos
c	Perteklinio oro ribojimas	<p>Degimui naudojamo perteklinio oro sumažinimas turi tiesioginį poveikį kuro vartojimui, kadangi dideliame oro kiekiui reikia daugiau šiluminės energijos papildomam tūriui įkaitinti.</p> <p>Perteklinio oro apribojimas šiluminės energijos vartojimui turi poveikį tik ISK ir SKPI.</p> <p>Taikant šį metodą gali padidėti išmetamas BOAK ir CO kiekis</p>	Taikoma ISK ir SKPI, kiek apriboja galimybę perkaitinti kai kurias krosnies zonas, dėl ko sumažėtų atsparumo tvėrmė

#### Su GPGB siejami sąnaudų lygiai

Žr. 6 lentelę.

#### 6 lentelė

#### Su GPGB siejamos šiluminės energijos sąnaudos kalkių ir dolomitinių kalkių pramonėje

Krosnies tipas	Šiluminės energijos suvartojimas (!) GJ/t produkto
Ilgosios sukamosios krosnys (ISK)	6,0 – 9,2
Sukamosios krosnys su pašildymo įrenginiu (SKPI)	5,1 – 7,8
Lygiagrečiojo srauto regeneracinės krosnys (LSRK)	3,2 – 4,2
Žiedinės šachtinės krosnys (ŽŠK)	3,3 – 4,9

Krosnies tipas	Šiluminės energijos suvartojimas <sup>(1)</sup> GJ/t produkto
Kombinuotojo tiekimo šachtinės krosnys (KTŠK)	3,4 – 4,7
Kitos krosnys (KK)	3,5 – 7,0

(<sup>1</sup>) Energijos suvartojimas priklauso nuo produkto tipo, produkto kokybės, proceso sąlygų ir žaliavų

34. Norint iki minimumo sumažinti elektros energijos vartojimą, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Energijos valdymo sistemų naudojimas
b	Optimalaus klinčių grūdelių dydžio naudojimas
c	Didelio energijos vartojimo efektyvumo smulkinimo įrangos ir kitos elektros įrangos naudojimas

#### Aprašas – Metodas (b)

Vertikaliosiose krosnyse paprastai deginami tik stambūs klinčių akmenys. Tačiau didesnių energijos sąnaudų sukamosiose krosnyse gali būti panaudotos smulkiosios frakcijos, o naujose vertikaliosiose krosnyje gali būti deginamos mažos granulės nuo 10 mm dydžio. Didesnės į krosnį tiekiamų akmenų granulės daugiau naudojamos vertikaliosiose nei sukamosiose krosnyse.

#### 1.3.4 Klinčių sąnaudos

35. Norint iki minimumo sumažinti klinčių sąnaudas, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Speciali kasyba, trupinimas ir tikslinis klinčių naudojimas (pagal kokybę, grūdelių dydį)	Taikoma apskritai kalkių pramonei; vis dėlto, akmens apdirbimas priklauso nuo klinčių kokybės
b	Krosnių, kuriose taikomi optimalūs metodai, pagal kuriuos galima naudoti įvairesnio dydžio klinčių grūdelius, kad būtų optimaliai sunaudotos iškastos klintys, pasirinkimas	Taikoma naujiems ir rekonstruotiems krosnies įrenginiams.  Vertikaliosiose krosnyse iš principo gali būti deginami tik stambūs klinčių akmenys. Smulkesnio grūdo dydžio klintys gali būti naudojamos smulkių kalkių LSRK ir (arba) sukamosiose krosnyse

#### 1.3.5 Kuro pasirinkimas

36. Norint užkirsti kelią teršalų išmetimui arba jį sumažinti, GPGB yra stropiai atrinkti ir kontroliuoti visą į krosnį patenkančią kurą.

#### Aprašas

Į krosnį patenkančias kuras turi didelį poveikį į atmosferą išmetamiems teršalams dėl jo sudėtyje esančių priemaišų. Sieros (ypač naudojant ilgąsias sukamasias krosnis), azoto ir chloro kiekis lemia išmetamą SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> ir HCl kiekį dūmų dujose. Atsižvelgiant į kuro cheminę sudėtį ir naudojamos krosnies tipą, tinkamai pasirinkus kurą ar kuro mišinį galima sumažinti išmetamų teršalų kiekį.

#### Pritaikomumas

Išskyrus kombinuotojo tiekimo šachtines krosnis, visų tipų krosnyse gali būti naudojamas visų tipų kuras ir kuro mišiniai, jeigu to kuro turima; tai gali priklausyti nuo valstybės narės energetinės politikos. Kuro pasirinkimas taip pat priklauso nuo norimos galutinio produkto kokybės, techninių galimybių tiekti kurą į pasirinktą krosnį ir ekonominių sumetimų.

#### 1.3.5.1 Atliekinio kuro naudojimas

##### 1.3.5.1.1 Atliekų kokybės kontrolė

37. Norint garantuoti atliekų, kurios bus naudojamos kaip kalkių krosnies kuras, charakteristikas, GPGB yra taikyti šiuos metodus:

	Metodas
a	Kokybės užtikrinimo sistemos taikymas atliekų charakteristikoms garantuoti bei kontroliuoti ir išanalizuoti visas atliekas, kurios bus naudojamos kaip krosnies kuras, vertinant pagal: <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Kokybės pastovumą</li> <li>II. Fizikinius kriterijus, pvz., teršalų susidarymą, stambumą, reaktyvumą, degumą, šiluminę vertę</li> <li>III. Cheminius kriterijus, pvz., bendrą chloro kiekį, sieros, šarmų ir fosfatų kiekį bei atitinkamų metalų kiekį (pvz., bendrą chromo, švino, kadmio, gyvsidabrio, talio kiekį)</li> </ul>
b	Atitinkamų komponentų, pvz., bendro halogenų kiekio, metalų (pvz., bendro chromo kiekio, švino, kadmio, gyvsidabrio, talio) ir sieros, kiekio visose atliekose, kurios bus naudojamos kaip kuras, kontrolė

#### 1.3.5.1.2 Atliekų tiekimas į krosnį

38. Norint užkirsti kelią teršalų išmetimui krosnyse naudojant atliekinį kurą ar jį sumažinti, GPGB yra taikyti šiuos metodus:

	Metodas
a	Atitinkamų degiklių naudojimas tinkamoms atliekoms tiekti, atsižvelgiant į krosnies konstrukciją ir veikimą
b	Toks proceso valdymas, kad iš atliekų rekuperacijos gaunamos dujos net nepalankiausiomis sąlygomis kontroliuojamu ir tolygiu būdu 2 sekundėms būtų pakaitintos iki 850 °C temperatūros
c	Tos temperatūros padidėjimas iki 1 100 °C, jei yra rekuperuojamos pavojingos atliekos, kuriose yra daugiau kaip 1 % halogenintų organinių medžiagų, išreikštų kaip chloras
d	Atliekų tiekimas nepertraukiamai ir pastoviai
e	Sustabdyti atliekų tiekimą per tokias operacijas kaip paleidimas ir (arba) sustabdymas, kai negalima užtikrinti reikiamos temperatūros ir nusėdimo trukmės, kaip paminėta ankstesniuose b ir c punktuose

#### 1.3.5.1.3 Pavojingų atliekų naudojimo saugos vadyba

39. Norint užkirsti kelią atsitiktiniam teršalų išmetimui, GPGB yra laikant, tvarkant ir į krosnį tiekiant pavojingas atliekas taikyti saugos vadybą.

### Aprašas

Pavojingų atliekų saugojimo, tvarkymo ir tiekimo saugos vadyba turi būti taikoma pagal rizika pagrįstą metodą, atsižvelgiant į atliekų šaltinį ir tipą, skirtą tvarkomoms atliekoms ženklinti, tikrinti, bandiniams imti ir tirti.

#### 1.3.6 Dulkių išmetimas

##### 1.3.6.1 Dulkių išmetimas iš pasklidusių taršos šaltinių

40. Norint iki minimumo sumažinti dulkių išmetimą iš pasklidusių taršos šaltinių atliekant dulkes keliančias operacijas ar iš viso jo išvengti, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Dulkes keliančių operacijų, pvz., malimo, sijojimo ir maišymo, vietų apgaubimas
b	Uždengtų konvejerių ir keltuvų, sukonstruotų kaip uždaros sistemos, naudojimas, jei dulkės gali būti išmetamos iš dulkančių medžiagų
c	Reikiamos talpos laikymo silosinių su lygio indikatoriais, turinčiais uždarymo jungiklius, ir filtrais, skirtais per pripildymo operacijas sklindančiam dulkinam orui išvalyti, naudojimas
d	Cirkuliacijos proceso naudojimas vietoj pneumatinių perdavimo sistemų

	Metodas
e	Medžiagos tvarkymas uždaroje sistemoje, kuriose palaikomas neigiamas slėgis, ir dulkių pašalinimas iš siurbimo oro audekliniu filtru prieš išleidžiant į atmosferą
f	Oro nuotėkio ir išsipylo vietų sumažinimas, įrangos išbaigimas
g	Tinkama ir išsami įrangos techninė priežiūra
h	Automatinių įtaisų ir kontrolės sistemų naudojimas
i	Nepertraukiamų operacijų be trikčių naudojimas
j	Lanksčių pripildymo vamzdžių su dujų ištraukimo sistema kalkėms pilti, nuleistų prie sunkvežimio kėbulo dugno, naudojimas

#### Pritaikomumas

Žaliavos paruošimo operacijoms, pvz., trupinimo ir sijojimo, dulkių atskyrimo paprastai nereikia, nes žaliavoje pakanka drėgmės.

41. Norint iki minimumo sumažinti dulkių išmetimą iš pasklidusių taršos šaltinių biralų laikymo vietose ar iš viso jo išvengti, GPGB reikia taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Uždaro laikymo vietos su skiriamaisiais ekranais, sienomis ar vertikaliais žalumynais (dirbtinėmis arba natūraliomis vėjo užtvaramis, apsaugančiomis atviras krūvas nuo vėjo)
b	Produktų silosinių ir uždarų visiškai automatizuotų žaliavų sandėlių naudojimas. Tokio tipo sandėliuose įrengiamas vienas ar keli audekliniai filtrai, kad supylo ir išpylo operacijų metu nekiltų dulksės.
c	Dulkių išmetimo iš biralų krūvų sumažinimas pakankamai drėkinant biralų krūvos pripylo ir išpylo vietas ir naudojant reguliuojamo aukščio konvejerių juostas. Taikant drėkinimo ar purškimo priemones / metodus, gruntas gali būti hermetizuotas ir perteklinis vanduo surenkamas, o jei reikia – valomas ir panaudojamas uždaruose cikluose
d	Neįmanomo išvengti dulkių išmetimo iš pasklidusių taršos šaltinių laikymo zonų pripylo ar išpylo vietose sumažinimas, išpylo aukštį reguliuojant pagal besikeičiantį biralų krūvos aukštį, jei įmanoma, automatiškai, arba išpylo spartos sumažinimas
e	Drėgmės palaikymas laikymo vietose, ypač sausose, naudojant purškimo įtaisus ir sunkvežimių valymas
f	Vakuuminė sistemų naudojimas išvežimo operacijų metu. Naujuose pastatuose galima lengvai įrengti stacionarias vakuuminio valymo sistemas, o esamuose pastatuose paprastai geriau įrengti judriąsias sistemas ir lanksčias jungtis
g	Dulkių išmetimo iš pasklidusių taršos šaltinių sumažinimas sunkvežimių naudojamose zonose, jei įmanoma jas išasfaltuojant ir palaikant paviršių kuo švaresnį. Iš pasklidusių taršos šaltinių išmetamų dulkių kiekį gali sumažinti kelių drėkinimas, ypač sausu oru. Gali būti taikoma gera ūkvedyba, kad dulkių išmetimas iš pasklidusių taršos šaltinių būtų kuo mažesnis

#### 1.3.6.2 Dulkių išmetimas kanalais, atliekant dulkes keliančias operacijas, išskyrus krosnies uždegimo procesus

42. Norint sumažinti dulkių išmetimą kanalais, atliekant dulkes keliančias operacijas, išskyrus krosnies uždegimo procesus, GPGB yta taikyti vieną iš šių metodų ir techninės priežiūros vadybos sistemą, specialiai skirtą filtrų veiksmingumui:

	Metodas <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Pritaikomumas
a	Audeklininis filtras	Taikoma apskritai kalkių pramonės smulkinimo bei malimo įrenginiams ir pagalbiniais procesams, medžiagų vežimui ir laikymo bei krovos įrangai. Audeklinių filtrų pritaikomumą kalkių gėsinimo įrenginiuose gali riboti didelis drėgnumas ir žema dūmų dujų temperatūra
b	Drėgnieji dujų plautuvai	Daugiausia taikomi kalkių gėsinimo įrenginiams

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.6.1 skirsnyje.

<sup>(2)</sup> Jei būtina, pradiniam dūmų dujų valymui galima naudoti išcentrinis separatorius / ciklonines centrifugas.

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Žr. 7 lentelę.

#### 7 lentelė

#### Su GPGB siejamas dulkių išmetimo kanalais lygis atliekant dulkes keliančias operacijas, išskyrus krosnies uždegimo procesus

Metodas	Vienetas	GPGB SITK (dienos vidurkis arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai))
Audeklininis filtras	mg/Nm <sup>3</sup>	< 10
Drėgnasis dujų plautuvai	mg/Nm <sup>3</sup>	< 10 – 20

Reikia pažymėti, kad mažų šaltinių (< 10 000 Nm<sup>3</sup>/h) filtro veiksmingumo tikrinimo dažniui nustatyti reikia taikyti pirmenybės metodą (taip pat žr. GPGB 32).

#### 1.3.6.3 Dulkių išmetimas iš krosnies uždegimo procesų

43. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamų dulkių kiekį, GPGB yra naudoti dūmų dujų valymo sistemą su filtru. Galima taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas <sup>(1)</sup>	Pritaikomumas
a	EG	Taikoma visoms krosnių sistemoms
b	Audeklininis filtras	Taikoma visoms krosnių sistemoms
c	Drėgnasis dulkių separatorius	Taikoma visoms krosnių sistemoms
d	Išcentrinis separatorius / cikloninė centrifuga	Išcentriniai separatoriai tinka tik kaip pirminiai separatoriai ir gali būti naudojami pradiniam dūmų dujų iš visų krosnies sistemų valymui

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.6.1 skirsnyje.

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Žr. 8 lentelę.

#### 8 lentelė

#### Su GPGB siejamas dulkių išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų

Metodas	Vienetas	GPGB SITK (dienos vidurkis arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai))
Audeklininis filtras	mg/Nm <sup>3</sup>	< 10
EG ar kiti filtrai	mg/Nm <sup>3</sup>	< 20 (*)

(\*) Išskirtiniais atvejais, kai dulkių savitoji varža didelė, GPGB SITK gali būti didesnis, iki 30 mg/Nm<sup>3</sup>, imant dienos vidurkio vertę.

## 1.3.7 Dujiniai junginiai

## 1.3.7.1 Pagrindiniai dujinių junginių išmetimo sumažinimo metodai

44. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamų dujinių junginių (t.y. NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, HCl, CO, BOAK / LOJ, lakiųjų metalų) kiekį, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Stropus į krosnį patenkančių medžiagų atrinkimas ir kontrolė	Taikoma apskritai
b	Teršalų pirminių medžiagų sumažinimas kure ir, jei įmanoma, žaliavose, t.y. I. Kai turima, kuro, kurio sudėtyje yra mažai sieros (ypač ilgosioms sukamosioms krosnims), azoto ir chloro, pasirinkimas II. Jei įmanoma, žaliavų, kurių sudėtyje mažai organinių medžiagų, pasirinkimas III. Procesui ir degikliui tinkamo atliekinio kuro pasirinkimas	Taikoma apskritai kalkių pramonei, jei vietoje turima reikiamų žaliavų ir kuro, atsižvelgiant į naudojamos krosnies tipą, norimą produktų kokybę ir technines galimybes tiekti kurą į pasirinktą krosnį
c	Proceso optimizavimo metodų taikymas veiksmingam sieros dioksido sugėrimui užtikrinti (pvz., veiksminga krosnies dujų ir negesintų kalkių sąveika)	Taikoma visiems kalkių įrenginiams. Visiškas proceso automatizavimas paprastai neįmanomas dėl nekontroliuojamų kintamųjų, pvz., klinčių kokybės

1.3.7.2 NO<sub>x</sub> išmetimas

45. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą NO<sub>x</sub> kiekį, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Pagrindiniai metodai	
	I. Tinkamas kuro pasirinkimas kartu su azoto kiekiu kure apribojimu	Taikoma apskritai kalkių pramonei, jei turima reikiamo kuro; tai gali priklausyti nuo valstybės narės energetinės politikos ir techninių galimybių tiekti tam tikro tipo kurą į pasirinktą krosnį
	II. Proceso optimizavimas, įskaitant liepsnos formavimą ir temperatūrinį režimą	Proceso optimizavimas ir kontrolė gali būti taikoma kalkių gamyboje, tačiau priklauso nuo galutinio produkto kokybės
	III. Degiklio konstrukcija (mažo NO <sub>x</sub> kiekio degiklis) <sup>(1)</sup>	Mažo NO <sub>x</sub> kiekio degikliai taikomi sukamosioms krosnims ir žiedinėms šachtinėms krosnims, kuriose yra didelio kiekio pirminio oro sąlygos. LSRK ir kitose šachtinėse krosnyse degimas vyksta be liepsnos, todėl mažo NO <sub>x</sub> kiekio degikliai šių tipų krosnims netaikomi
	IV. Oro pakopų sudarymas <sup>(1)</sup>	Netaikoma šachtinėms krosnims. Taikoma tik SKPI, tačiau ne tada, kai gaminamos stipraus išdegimo kalkės. Pritaikomumą gali riboti galutinio produkto tipo apribojimai dėl galimo kai kurių krosnies zonų perkaitimo ir jo sukkelto atsparios dangos susidėvėjimo
b	SNKR <sup>(1)</sup>	Taikoma „Lepol“ sukamosioms krosnims. Taip pat žr. GPGB 46

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.6.2 skirsnyje

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

Žr. 9 lentelę.

9 lentelė

**Su GPGB siejamas NO<sub>x</sub> išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų kalkių pramonėje**

Krosnies tipas	Vienetas	GPGB SITK (dienos vidurkis arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai), nurodytas kaip NO <sub>2</sub> )
LSRK, ŽŠK, KTŠK, KŠK	mg/Nm <sup>3</sup>	100 – 350 <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>
ISK, SKPĮ	mg/Nm <sup>3</sup>	< 200 – 500 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Viršutinės intervalų ribos susijusios su dolomitinių kalkių ir stipraus išdegimo kalkių gamyba. Už viršutinę intervalų ribą didesnis lygis gali būti susijęs su sukepinutų dolomitinių kalkių gamyba.

<sup>(2)</sup> ISK ir SKPĮ su stipraus išdegimo kalkių gamybos šachta viršutinė riba yra iki 800 mg/Nm<sup>3</sup>

<sup>(3)</sup> Kai GPGB 45 a I nurodytų pagrindinių metodų nepakanka šiam lygiui pasiekti ir kai antriniai metodai negali būti taikomi išmetamam NO<sub>x</sub> kiekiui sumažinti iki 350 mg/Nm<sup>3</sup>, viršutinė riba yra 500 mg/Nm<sup>3</sup>, ypač stipraus degimo kalkėms ir kurui naudojant biomasę.

46. Kai naudojama SNKR, GPGB yra efektyviai sumažinti NO<sub>x</sub> amoniako nuotėkį išlaikant kuo mažesnę ir taikant šį metodą:

	Metodas
a	Atitinkamo ir pakankamo sumažinimo efektyvumo taikymas kartu su pastoviu darbo procesu
b	Gero amoniako stochiometrinio santykio ir pasiskirstymo taikymas norint pasiekti didesnę NO <sub>x</sub> sumažinimo efektyvumą ir sumažinti amoniako nuotėkį
c	Kuo mažesnio NH <sub>3</sub> nuotėkio (dėl nesureagavusio amoniako) išmetimo iš dūmų dujų palaikymas, atsižvelgiant į koreliaciją tarp NO <sub>x</sub> sumažinimo efektyvumo ir NH <sub>3</sub> nuotėkio.

**Pritaikomumas**

Taikoma tik „Lepol“ sukamosioms krosnims, kuriose pasiekama ideali 850–1 020 °C temperatūra. Taip pat žr. GPGB 45 b metodą.

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

NH<sub>3</sub> nuotėkio išmetimo iš dūmų dujų GPGB SITK yra < 30 mg/Nm<sup>3</sup>, imant dienos vidurkio vertę arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai).

**1.3.7.3 SO<sub>x</sub> išmetimas**

47. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą SO<sub>x</sub> kiekį, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Proceso optimizavimas veiksmingam sieros dioksido sugėrimui užtikrinti (pvz., veiksminga krosnies dujų ir negesintų kalkių sąveika)	Proceso kontrolės optimizavimas taikomas visiems kalkių įrenginiams
b	Kuro, kurio sudėtyje mažai sieros, pasirinkimas	Taikoma apskritai, jei turima reikiamo kuro, ypač tinkamo ilgosiose sukamosiose krosnyse (ISK), nes iš jų išmetamas didelis SO <sub>x</sub> kiekis
c	Sugeriamosios medžiagos pridėjimo metodo taikymas (pvz., sugeriamosios medžiagos pridėjimas, sausasis dūmų dujų valymas filtru, drėgnasis dujų plautuvais arba aktyvios anglies įpurškimas) <sup>(1)</sup>	Sugeriamosios medžiagos pridėjimo metodai iš principo taikomi kalkių pramonėje, tačiau šis metodas 2007 m. kalkių sektoriuje dar nebuvo taikomas. Jo pritaikomumas turėtų būti toliau nagrinėjamas, ypač sukamosioms kalkių krosnims.

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.6.3 skirsnyje

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

Žr. 10 lentelę.

10 lentelė

**Su GPGB siejamas SO<sub>x</sub> išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų kalkių pramonėje**

Krosnies tipas	Vienetas	GPGB SITK <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (dienos vidurkis arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai), SO <sub>x</sub> , išreikštas kaip SO <sub>2</sub> )
LSRK, ŽŠK, KTŠK, KŠK, SKPĮ	mg/Nm <sup>3</sup>	< 50 – 200
ISK	mg/Nm <sup>3</sup>	< 50 – 400

<sup>(1)</sup> Lygis priklauso nuo pradinio SO<sub>x</sub> lygio dūmų dujose ir taikomo sumažinimo metodo.<sup>(2)</sup> Gaminant sukeptas dolomitines kalkes „dvigubos eigos procesu“, išmetamas SO<sub>x</sub> kiekis gali viršyti viršutinę intervalo ribą.

## 1.3.7.4 CO išmetimas ir stabdymai dėl CO

## 1.3.7.4.1 CO išmetimas

48. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą CO kiekį, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Žaliavų, kurių sudėtyje maži organinių medžiagų, pasirinkimas	Taikoma apskritai kalkių pramonei, atsižvelgiant į žaliavų turėjimą vietoje ir sudėtį, naudojamoms krosnies tipą ir galutinio produkto kokybę
b	Proceso optimizavimo metodų taikymas pastoviam ir visiškam degimui užtikrinti	Taikoma visiems kalkių įrenginiams.  Visiškas proceso automatizavimas paprastai neįmanomas dėl nekontroliuojamų kintamųjų, pvz., klinčių kokybės

Dėl šių dalykų taip pat žr. GPGB 30 bei 31 1.3.1 skirsnį ir GPGB 32 1.3.2 skirsnį.

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

Žr. 11 lentelę.

11 lentelė

**Su GPGB siejamas CO išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų**

Kiln type	Unit	BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (dienos vidurkis arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai))
LSRK, KŠK, ISK, SKPĮ	mg/Nm <sup>3</sup>	< 500

<sup>(1)</sup> Išmetamas kiekis gali būti didesnis, atsižvelgiant į naudojamas žaliavas ir (arba) gaminamų kalkių tipą, pvz., hidraulinės kalkės.<sup>(2)</sup> GPGB SITK netaikomas KTŠK ir ŽŠK.

## 1.3.7.4.2 Stabdymų dėl CO mažinimas

49. Norint sumažinti stabdymų dėl CO dažnį, naudojant elektrostatiškus gaudiklius (EG), GPGB yra taikyti šių metodų derinį:

	Metodas
a	Stabdymų dėl CO valdymas siekiant sumažinti EG prastovą
b	Ištisinis automatinis CO matavimas trumpo atsako laiko stebėsenos įranga, esančia netoli CO šaltinio

**Aprašas**

Saugumo sumetimais, dėl sprogimo rizikos EG turi būti išjungti, kai dūmų dujose pakyla CO lygis. Šie metodai užkerta kelią stabdymui dėl CO ir todėl sutrumpina EG prastovų laiką:

- degimo proceso kontrolė
- organinių medžiagų kiekio žaliavose kontrolė
- kuro kokybės ir kuro tiekimo sistemos kontrolė

Pertrūkiai dažniausiai įvyksta paleidimo operacijos etapu. Saugiam veikimui užtikrinti EG apsaugos dujų analizatoriai turi veikti per visus operacijų etapus, o EG prastovą galima sumažinti naudojant atsarginę stebėsenos sistemą, kuri lieka veikti.

Turi būti optimizuotas ištisinės CO stebėsenos sistemos atsako laikas ir ji turi būti netoli CO šaltinio, pvz., pašildymo įrenginio bokšto išleidimo angos arba prie krosnies įleidimo angos, jei naudojamas drėgnasis krosnies procesas.

**Pritaikomumas**

Taikoma apskritai sukamosioms krosnims su elektrostatiniais gaudikliais (EG).

**1.3.7.5 Bendras išmetamas organinės anglies kiekis (BOAK)**

50. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą BOAK kiekį, GPGB reikia taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Bendrųjų pagrindinių metodų taikymas ir stebėseną (taip pat žr. GPGB 30 bei 31 1.3.1 skirsnį ir GPGB 32 1.3.2 skirsnį)
b	Žaliavų, kurių sudėtyje yra didelis lakiųjų organinių junginių kiekis, nenaudojimas krosnies sistemoje (išskyrus hidraulinį kalkių gamybą)

**Pritaikomumas**

Dėl bendrųjų pagrindinių metodų pritaikomumo ir stebėsenos žr. GPGB 30 bei 31 1.3.1 skirsnį ir GPGB 32 1.3.2 skirsnį.

B punkte nurodytas metodas taikomas kalkių pramonei apskritai, jei vietoje turima reikiamų žaliavų ir (arba) atsižvelgiant į gaminamų kalkių tipą.

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

Žr. 12 lentelę.

12 lentelė

**Su GPGB siejamas BOAK išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų**

Krosnies tipas	Vienetas	GPGB SITK <sup>(1)</sup> (dienos vidurkis arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai))
ISK, SKPĮ	mg/Nm <sup>3</sup>	< 10
ŽŠK, KTŠK <sup>(2)</sup> , LSRK <sup>(2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	< 30

<sup>(1)</sup> Išmetamas kiekis gali būti didesnis, atsižvelgiant į organinių medžiagų kiekį žaliavose ir (arba) gaminamų kalkių tipą, ypač gaminant natūralias hidraulinės kalkes.

<sup>(2)</sup> Išskirtiniais atvejais lygis gali būti aukštesnis.

## 1.3.7.6 Vandenilio chlorido (HCl) ir vandenilio fluorida (HF) išmetimas

51. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą HCl ir HF kiekį, kai naudojamos atliekos, GPGB yra taikyti vieną šių pagrindinių metodų:

	Metodas
a	Išprastinio kuro, kurio sudėtyje mažai chloro ir fluoro, naudojimas
b	Chloro ir fluoro kiekio apribojimas visose atliekose, kurios bus naudojamos kaip kalkių krosnies kuras

**Pritaikomumas**

Metodai taikomi kalkių pramonėje apskritai, tačiau atsižvelgiant į tai, ar vietoje turima tinkamo kuro.

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

Žr. 13 lentelę.

## 13 lentelė

**Su GPGB siejamas HCl ir HF išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų, kai naudojamos atliekos**

Išmetamas teršalas	Vienetas	GPGB SITK (dienos vidurkio vertė arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai))
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	< 10
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	< 1

## 1.3.8 PCDD/F išmetimas

52. Norint užkirsti kelią PCDD/F išmetimui iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų arba jį sumažinti, GPGB yra taikyti vieną iš šių pagrindinių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Kuro, kurio sudėtyje mažai chloro, pasirinkimas
b	Su kuru tiekiamo vario kiekio apribojimas
c	Dūmų dujų bei deguonies buvimo zonose, kuriose temperatūra būna 300–450 °C, laiko sumažinimas iki minimumo

**Su GPGB siejami išmetamųjų teršalų lygiai**

GPGB SITK yra < 0,05–0,1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm<sup>3</sup>, imant mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (6–8 valandų).

## 1.3.9 Metalų išmetimas

53. Norint iki minimumo sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamų metalų kiekį, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Kuro, kurio sudėtyje mažai metalų, pasirinkimas
b	Kokybės užtikrinimo sistemos naudojimas naudojamo kuro charakteristikoms užtikrinti
c	Atitinkamų metalų, ypač gyvsidabrio, kiekio medžiagose apribojimas
d	Vieno ar kelių dulkių pašalinimo metodų taikymas kaip aprašyta GPGB 43

**Su GPGB siejami išmetamųjų teršalų lygiai**

Žr. 14 lentelę.

14 lentelė

**Su GPGB siejamas metalų išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų, kai naudojamos atliekos**

Metalai	Vienetas	GPGB SITK (mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai))
Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,05
Σ (Cd, Tl)	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,05
Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V)	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,5

Pastaba. Gauta pranešimų apie žemą lygį, kai taikyti GPGB 53 a–d paminėti metodai.

Daugiau dėl šių dalykų žr. GPGB 37 (1.3 5.1.1 skirsnį) ir GPGB 38 (1.3.5.1.2 skirsnį).

**1.3.10 Proceso nuostoliai ir atliekos**

54. Norint sumažinti iš kalkių gamybos procesų išmetamą kietųjų atliekų kiekį ir sutaupyti žaliavų, GPGB yra taikyti šiuos metodus:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Surinktų dulkių ir kitų medžiagų dalelių (pvz., smėlio, žvyro) pakartotinis panaudojimas procese	Taikoma apskritai, kai tik įmanoma
b	Dulkių, specifیکacijos neatitinkančių negesintų kalkių ir specifیکacijos neatitinkančių gesintų kalkių panaudojimas tam tikruose komercinės paskirties produktuose	Naudojama apskritai įvairių rūšių tam tikruose komercinės paskirties produktuose, kai tik įmanoma

**1.4 Magnio oksido pramonės GPGB išvados**

Jei nenurodyta kitaip, šiame skirsnyje pateiktas GPGB išvadas galima taikyti visiems magnio oksido pramonės (sausosios proceso) įrenginiams.

**1.4.1 Stebėseną**

55. GPGB yra vykdyti reguliarią proceso parametrų ir išmetamų teršalų stebėseną bei matavimus ir stebėti išmetamus teršalus pagal atitinkamus EN standartus, o jei jų nėra, pagal ISO, nacionalinius ar kitus tarptautinius standartus, kad būtų gautami lygiavertės mokslinės kokybės duomenys, įskaitant šiuos:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Ištisinis proceso pastovumą rodančių jo parametrų, pvz., temperatūros, O <sub>2</sub> kiekio, slėgio ir debito, matavimas	Taikoma visiems krosnių procesams
b	Svarbiausių proceso parametrų, pvz., žaliavų ir kuro tiekimo, reguliaraus deguonies dozavimo ir pertekliaus, stebėseną ir stabilizavimą	
c	Ištisinis arba periodinis išmetamų dulkių, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> ir CO matavimas	Taikoma visiems krosnių procesams
d	Ištisinis arba periodinis dulkių išmetimo matavimas	Taikoma ne krosnių procesams. Nedideliems šaltiniams (< 10 000 Nm <sup>3</sup> /h) matavimo ar veiksmingumo patikrinimų dažnis turi būti pagrįstas techninės priežiūros vadybos sistema.

**Aprašas**

Tarp išsinisio arba periodinio matavimo, paminėtų GPGB 55 c), pasirenkama atsižvelgiant į teršalų išmetimo šaltinį ir numatytą teršalo tipą.

Periodiniams iš krosnies procesų išmetamų dulkių NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> ir CO matavimams įprastomis darbo sąlygomis rekomenduojamas dažnis yra nuo karto per mėnesį iki karto per metus.

1.4.2 *Energijos sąnaudos*

56. Norint sumažinti šiluminės energijos sąnaudas, GPGB yra taikyti šių metodų derinį:

	Metodas	Aprašas	Pritaikomumas
a	Patobulintų ir optimizuotų krosnies sistemų naudojimas ir sklandus bei pastovus krosnies procesas, naudojant:  I. Proceso kontrolės optimizavimą  II. Šilumos atgavimą iš krosnies ir aušintuvų dūmų dujų	Šilumos atgavimas iš dūmų dujų iš anksto pakaitinant magnezitą gali būti naudojamas kuro energijos sąnaudoms sumažinti. Iš krosnies atgauta šiluma gali būti naudojama kurui, žaliavoms ir kai kurioms pakavimo medžiagoms džiovinti.	Proceso kontrolės optimizavimas taikomas visų tipų krosnims, naudojamoms magnezijos pramonėje.
b	Kuro, kurio charakteristikos turi teigiamą poveikį šiluminės energijos sąnaudoms, naudojimas	Naudojamo kuro charakteristikos, pvz., didelis šilumingumas ir mažas drėgmės kiekis, turi teigiamą poveikį šiluminės energijos sąnaudoms.	Taikoma apskritai, jei turima reikiamo kuro, atsižvelgiant į naudojamų krosnių tipą, norimą produktų kokybę ir technines galimybes įpurkšti kurą į krosnį.
c	Perteklinio oro ribojimas	Perteklinio deguonies lygis reikiamai produktų kokybei ir optimaliam degimui užtikrinti praktiškai būna maždaug 13 %	Taikoma apskritai

**Su GPGB siejami sąnaudų lygiai**

Su GPGB siejamos energijos sąnaudos yra 6–12 GJ/t, atsižvelgiant į procesą ir produktus <sup>(1)</sup>.

57. Norint iki minimumo sumažinti elektros energijos sąnaudas, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Energijos valdymo sistemų naudojimas
b	Didelio energijos vartojimo efektyvumo smulkinimo įrangos ir kitos elektros įrangos naudojimas

1.4.3 *Dulkių išmetimas*1.4.3.1 *Dulkių išmetimas iš pasklidusių taršos šaltinių*

58. Norint iki minimumo sumažinti dulkių išmetimą iš pasklidusių taršos šaltinių atliekant dulkes keliančias operacijas ar iš viso jo išvengti, GPGB yra taikyti vieną šių metodų arba jų derinį:

	Metodas
a	Paprastas ir tiesiškas gamyklos išdėstymas
b	Gera pastatų ir kelių ūkvedyba, tinkama ir išsami įrangos techninė priežiūra
c	Žaliavų krūvų drėkinimas vandeniu
d	Dulkes keliančių operacijų, pvz., malimo ir sijojimo, vietų apgaubimas
e	Uždengtų konvejerių ir keltuvų, sukonstruotų kaip uždaros sistemos, naudojimas, jei dulkės gali būti išmetamos iš dulkančių medžiagų

<sup>(1)</sup> Šis intervalas atitinka informaciją, pateiktą magnio oksidui skirtame GPGBID skyriuje. Daugiau konkrečios informacijos apie veiksningiausias metodus ir gaminamus produktus nebuvo pateikta.

	Metodas
f	Reikiamos talpos laikymo silosinių su filtrais, skirtais per pripildymo operacijas sklindančiam dulkinam orui išvalyti, naudojimas
g	Cirkuliacijos procesui teikiama pirmenybė prieš pneumatines perdavimo sistemas
h	Oro nuotėkio ir išsipyrimo vietų sumažinimas
i	Automatinių įtaisų ir kontrolės sistemų naudojimas
k	Nepertraukiamų operacijų be trikčių naudojimas

#### 1.4.3.2 Dulkių išmetimas kanalais, atliekant dulkes keliančias operacijas, išskyrus krosnies uždegimo procesus

59. Norint sumažinti dulkių išmetimą kanalais, atliekant dulkes keliančias operacijas, išskyrus krosnies uždegimo procesus, GPGB yra taikyti dūmų dujų valymą filtru, vienu iš šių metodų ar jų deriniu, ir techninės priežiūros vadybos sistemą, specialiai skirtą metodų veiksmingumui:

	Metodas <sup>(1)</sup>	Pritaikomumas
a	Audekliniai filtrai	Taikoma apskritai visiems magnio oksido gamybos proceso įrenginiams, ypač dulkes keliančioms operacijoms, sijojimui, smulkinimui ir malimui
b	Išcentriniai separatoriai / cikloninės centrifugos	Dėl nuo sistemos priklausančio riboto atskirties laipsnio cikloninės centrifugos daugiausia taikomos kaip pradiniai separatoriai stambioms dulkėms ir dūmų dujoms
c	Drėgnieji dulkių separatoriai	Taikoma apskritai

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.7.1 skirsnyje

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Dulkių išmetimo kanalais, atliekant dulkes keliančias operacijas, išskyrus krosnies uždegimo procesus, GPGB SITK yra < 10 mg/Nm<sup>3</sup>, imant dienos vidurkio vertę arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietaje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai).

Reikia pažymėti, kad mažų šaltinių (< 10 000 Nm<sup>3</sup>/h) filtro veiksmingumo tikrinimo dažniui nustatyti reikia taikyti pirmenybės metodą, pagrįstą techninės priežiūros vadybos sistema (žr. GPGB 55).

#### 1.4.3.3 Dulkių išmetimas iš krosnies uždegimo procesų

60. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą dulkių kiekį, GPGB yra naudoti dūmų dujų valymo sistemą su filtru, taikant vieną iš šių metodų arba jų derinį:

	Metodas <sup>(1)</sup>	Pritaikomumas
a	Elektrostatiniai gaudikliai (EG)	EG daugiausia taikomi sukamosioms krosnims. Jie taikomi, kai dūmų dujų temperatūra yra virš rasos taško ir iki 370–400 °C
b	Audekliniai filtrai	Audekliniai filtrai dulkėms iš dūmų dujų pašalinti iš principo gali būti taikomi visiems magnio oksido gamybos proceso įrenginiams. Jie gali būti naudojami, kai dūmų dujų temperatūra yra virš rasos taško ir iki 280 °C.  Kaustinio kalcinuoto magnio (KKM) ir sukeptos / perdegintos magnezijos (PDM) gamyboje dėl aukštos temperatūros, iš krosnies degimo proceso išsiskiriančių dūmų dujų korozivumo ir didelio kiekio turi būti naudojami specialūs audekliniai filtrai su aukštai temperatūrai atsparia filtravimo medžiaga. Tačiau PDM gaminančios magnio pramonės patirtis rodo, kad nėra įrangos, tinkančios maždaug 400 °C temperatūros magnio gamybos dūmų dujoms

	Metodas <sup>(1)</sup>	Pritaikomumas
c	Išcentriniai separatoriai / cikloninės centrifugos	Dėl nuo sistemos priklausiančio riboto atskirties laipsnio cikloninės centrifugos daugiausia taikomos kaip pradiniai separatoriai stambioms dulkėms ir dūmų dujoms
d	Drėgnieji dulkių separatoriai	Taikoma apskritai

<sup>(1)</sup> Metodų aprašas pateiktas 1.7.1 skirsnyje.

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

Dulkių išmetimo iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų GPGB SITK yra < 2035 mg/Nm<sup>3</sup>, imant dienos vidurkio vertę arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai).

#### 1.4.4 Dujiniai junginiai

##### 1.4.4.1 Bendrieji pagrindiniai dujinių junginių išmetimo sumažinimo metodai

61. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą dujinių junginių (t.y. NO<sub>x</sub>, HCl, SO<sub>x</sub>, CO) kieki, GPGB yra taikyti vieną šių pagrindinių metodų arba jų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Stropus į krosnį patenkančių medžiagų pasirinkimas ir kontrolė, siekiant sumažinti pirmines teršalų medžiagas, t.y.: I. Kuro, kurio sudėtyje yra mažai sieros, kai turima, chloro ir azoto, pasirinkimas II. Žaliavų, kurių sudėtyje mažai organinių medžiagų, pasirinkimas III. Procesui ir degikliui tinkamo atliekinio kuro pasirinkimas	Taikoma apskritai, jei turima reikiamų žaliavų ir kuro, atsižvelgiant į naudojamos krosnies tipą, norimą produktų kokybę ir technines galimybes įpurkšti kurą į pasirinktą krosnį.  Atliekinės medžiagos magnio pramonėje gali būti laikomos kuru, tačiau 2007 m. magnio pramonėje dar nebuvo naudojamos.
b	Proceso optimizavimo priemonių / metodų taikymas sklاندžiam ir pastoviam krosnies procesui užtikrinti, daug nenukrypstant nuo stochiometriškai reikalingo oro kiekio	Proceso kontrolės optimizavimas taikomas visų tipų krosnims, naudojamoms magnezijos pramonėje. Tačiau gali prireikti labai sudėtingos proceso kontrolės sistemos

##### 1.4.4.2 NO<sub>x</sub> išmetimas

62. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą NO<sub>x</sub> kiekį, GPGB yra taikyti šių metodų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Tinkamas kuro pasirinkimas kartu su azoto kieki kure apribojimu	Taikoma apskritai, jei turima reikiamo kuro
b	Proceso optimizavimas ir patobulintas uždegimo metodas	Taikoma apskritai magnio pramonėje.

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

NO<sub>x</sub> išmetimo iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų GPGB SITK yra < 500–1 500 mg/Nm<sup>3</sup>, imant dienos vidurkio vertę arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai), nurodytą kaip NO<sub>2</sub>. Aukštesnės vertės susijusios su aukštos temperatūros PDM procesu.

#### 1.4.4.3 CO išmetimas ir stabdymai dėl CO

##### 1.4.4.3.1 CO išmetimas

63. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą CO kiekį, GPGB yra taikyti šių metodų derinį:

	Metodas	Aprašas
a	Žaliavų, kurių sudėtyje mažai organinių medžiagų, pasirinkimas	Dalį išmetamo CO kiekio lemia žaliavose esančios organinės medžiagos, todėl jį galima sumažinti pasirenkant žaliavas, kurių sudėtyje yra mažai organinių medžiagų
b	Proceso kontrolės optimizavimas	Išmetamam CO kiekiui sumažinti labai svarbus visiškas ir tinkamas degimas iš aušintuvo tiekiamas ir pirminio oro srautas, taip pat kamino ventiliatoriaus pučiamas srautas gali būti kontroliuojami, kad deguonies lygis degimo metu išliktų nuo 1 % (sukepinimo) iki 1,5 % (kaustiko). Išmetamą CO kiekį galima sumažinti pakeistus oro ir kuro mišinį. Be to, išmetamą CO kiekį galima sumažinti pakeitus degiklio gylį
c	Kuro tiekimas kontroliuojamai, tolygiai ir nepertraukiamai	Kuro tiekimas gali būti kontroliuojamas, pvz.: <ul style="list-style-type: none"> <li>— naudojant svorinius dozatorius ir tiksluosius sukamuosius vožtuvus tiekimui per čiaupą ir (arba)</li> <li>— naudojant debitmačius ir tiksluosius vožtuvus mazuto arba dujų tiekimui į krosnies degiklį reguliuoti</li> </ul>

#### Pritaikomumas

Išmetamo CO kiekio sumažinimo metodai taikomi apskritai magnio pramonei. Žaliavų, kurių sudėtyje yra mažai organinių medžiagų, pasirinkimas priklauso nuo reikiamų žaliavų turėjimo.

#### Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai

CO išmetimo iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų GPGB SITK yra  $< 501\,000\text{ mg/Nm}^3$ , imant dienos vidurkio vertę arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkį (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai).

#### 1.4.4.3.2 Stabdymų dėl CO mažinimas

64. Norint sumažinti stabdymų dėl CO skaičių naudojant EG, GPGB yra taikyti šių metodų derinį:

	Metodas
a	Stabdymų dėl CO valdymas siekiant sumažinti EG prastovą
b	Ištisinis automatinis CO matavimas trumpo atsako laiko stebėsenos įranga, esančia netoli CO šaltinio

#### Aprašas

Saugumo sumetimais, dėl sprogo rizikos, EG turi būti išjungiami, kai dūmų dujose pakyla CO lygis. Šie metodai užkerta kelią stabdymui dėl CO ir todėl sutrumpina EG prastovų laiką:

- degimo proceso kontrolė
- organinių medžiagų kiekio žaliavose kontrolė
- kuro kokybės ir kuro tiekimo sistemos kontrolė

Pertrūkiai dažniausiai įvyksta paleidimo operacijos etapu. Saugiam veikimui užtikrinti EG apsaugos dujų analizatoriai turi veikti per visus operacijų etapus, o EG prastovą galima sumažinti naudojant atsarginę stebėsenos sistemą, kuri lieka veikti.

Turi būti optimizuotas ištisinės CO stebėsenos sistemos atsako laikas ir ji turi būti netoli CO šaltinio, pvz., pašildymo įrenginio bokšto išleidimo angos arba prie krosnies įleidimo angos, jei naudojamas drėgnasis krosnies procesas.

#### Pritaikomumas

Taikoma apskritai krosnims su elektrostatiniais gaudikliais (EG).

1.4.4.4 SO<sub>x</sub> išmetimas

65. Norint sumažinti iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų išmetamą SO<sub>x</sub> kiekį, GPGB yra taikyti šių pagrindinių ir antrinių metodų derinį:

	Metodas	Pritaikomumas
a	Proceso optimizavimo metodai	Taikoma apskritai
b	Kuro, kurio sudėtyje mažai sieros, pasirinkimas	Taikoma apskritai, atsižvelgiant į tai, ar turima kuro, kurio sudėtyje yra mažai sieros; tai gali priklausyti nuo valstybės narės energetinės politikos energetinės politikos. Kuro pasirinkimas taip pat priklauso nuo galutinio produkto kokybės, techninių galimybių ir ekonominių sumetimų.
c	Sausos sugeriamosios medžiagos pridėjimo metodas (sugėriklio, pvz., reaktyvių kategorijų MgO, gesintų kalkių, aktyvios anglies ir kt., pridėjimas dūmų dujų sraute) kartu su filtru <sup>(1)</sup>	Taikoma apskritai
d	Drėgnasis dujų plautuvai <sup>(1)</sup>	Taikomumą gali riboti tai, kad sausuose regionuose gali reikėti didelio kiekio vandens ir valyti nutekamąjį vandenį bei susijęs poveikis aplinkos terpėms

<sup>(1)</sup> Matavimo / metodų aprašas pateiktas 1.7.2 skirsnyje

**Su GPGB siejami išmetamų teršalų lygiai**

Žr. 15 lentelę.

## 15 lentelė

**Su GPGB siejamas SO<sub>x</sub> išmetimo lygis iš krosnies uždegimo procesų dūmų dujų magnezijos pramonėje**

Parametras	Vienetas	GPGB SITK <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> (dienes vidurkis arba mėginių ėmimo laikotarpio vidurkis (vietoje atliekami bent pusvalandžio trukmės matavimai))
SO <sub>x</sub> , išreikštas kaip SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	< 50 – 400 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> GPGB SITK priklauso nuo sieros kiekio žaliavoje ir kure. Apatinė intervalo riba susijusi su žaliavų, kurių sudėtyje mažai sieros, ir gamtinių dujų naudojimu; viršutinė intervalo riba susijusi su sieringiesnių žaliavų ir (arba) degalų, kurių sudėtyje yra sieros, naudojimu.

<sup>(2)</sup> Į poveikį aplinkos terpėms reikia atsižvelgti įvertinant geriausią GPGB derinį išmetamam SO<sub>x</sub> kiekiui mažinti.

<sup>(3)</sup> Kai drėgnojo dujų plautuvo naudoti neįmanoma, GPGB SITK priklauso nuo sieros kiekio žaliavoje ir kure. Tokiu atveju, GPGB SITK yra < 1 500 mg/Nm<sup>3</sup> ir užtikrinamas ne mažesnis kaip 60 % išmetamo SO<sub>x</sub> kiekio sumažinimo efektyvumas.

## 1.4.5 Proceso nuostoliai ir atliekos

66. Norint sumažinti proceso nuostolius ir atliekas, GPGB yra pakartotinai panaudoti procese įvairių tipų surinktas magnio karbonato dulkes.

**Pritaikomumas**

Taikoma apskritai, atsižvelgiant į dulkių cheminę sudėtį.

67. Norint sumažinti proceso nuostolius ir atliekas, GPGB yra panaudoti įvairių tipų surinktas magnio karbonato dulkes kituose prekiaujamuose produktuose, jeigu jų neįmanoma perdirbti.

**Pritaikomumas**

Magnio karbonato dulkių panaudojimo kituose komerciniuose produktuose gamintojas gali ir nekontroliuoti.

68. Norint sumažinti proceso nuostolius ir atliekas, GPGB yra pakartotinai panaudoti drėgnojo sieros pašalinimo iš dūmų dujų proceso susidarantį dumblą procese arba kituose sektoriuose.

**Pritaikomumas**

Iš drėgnojo sieros pašalinimo iš dūmų dujų proceso susidarančio dumblo panaudojimo kituose sektoriuose gamintojas gali ir nekontroliuoti.

1.4.6 *Atliekų kaip kuro ir (arba) žaliavų naudojimas*

69. Norint garantuoti atliekų, kurios bus naudojamos kaip magnio oksido krosnies kuras ir (arba) žaliava, charakteristikas, GPGB yra taikyti šiuos metodus:

	Metodas
a	Procesui ir degikliui tinkamų atliekų pasirinkimas
b	Kokybės užtikrinimo sistemų taikymas atliekų charakteristikoms garantuoti bei kontroliuoti ir išanalizuoti visas atliekas, kurios bus naudojamos, vertinant pagal: <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Prieinamumą</li> <li>II. Kokybės pastovumą</li> <li>III. Fizikinius kriterijus, pvz., teršalų susidarymą, stambumą, reaktyvumą, degumą, šiluminę vertę</li> <li>IV. Cheminius kriterijus, pvz., chloro, sieros, šarmų ir fosfatų kiekį bei atitinkamų metalų kiekį (pvz., bendrą chromo, švino, kadmio, gyvsidabrio, talio kiekį)</li> </ul>
c	Atitinkamų parametrų, pvz., bendro halogenų kiekio, metalų (pvz., bendro chromo kiekio, švino, kadmio, gyvsidabrio, talio) ir sieros, kiekio visose atliekose, kurios bus naudojamos, kontrolė

**Pritaikomumas**

Magnio pramonėje atliekos gali būti naudojamos kaip kuras ir (arba) žaliavos (nors 2007 m. magnio pramonėje jos dar nebuvo naudojamos), atsižvelgiant į tai, ar jų turima, į naudojamos krosnies tipą, norimą produktų kokybę ir technines galimybes tiekti kurą į pasirinktą krosnį.

## METODŲ APRĄŠAS

1.5 **Cemento pramonei skirtų metodų aprašas**1.5.1 *Dulkių išmetimas*

	Metodas	Aprašas
a	Elektrostatiniai gaudikliai	<p>Elektrostatiniai gaudikliai (EG) sukuria elektrostatinį lauką, kertantį kietųjų dalelių kelią oro sraute. Dalelės įgauna neigiamą krūvį ir juda link teigiamai įkrautų surinkimo plokščių. Surinkimo plokštės periodiškai pastuksenamos arba pavirpinamos, kad dalelės atsikabintų ir sukristų į apačioje esančius surinkimo piltuvus. Svarbu, kad EG stuksenimo ciklai būtų optimizuoti taip, kad dalelės neprikibūt pakartotinai ir iki minimumo sumažėtų galimybė pasikeisti dulkių kamuolio matomumui.</p> <p>EG charakterizuoja gebėjimas dirbti aukštos temperatūros sąlygomis (iki maždaug 400 °C) ir didelėje drėgmėje. Pagrindiniai šio metodo trūkumai tie, kad veiksmingumas mažėja susidarius izoliaciniam sluoksniui ir atsiradus medžiagos sankaupoms, jei tiekiamoje medžiagoje yra daug chloro ir sieros. Kalbant apie EG veiksmingumą apskritai, svarbu išvengti stabdymų dėl CO.</p> <p>Net nors nėra techninių paribojimų EG taikymui įvairiuose cemento pramonės procesuose, jie nedažnai renkiasi dulkėms pašalinti cemento gamyklose dėl investicinių išlaidų ir veiksmingumo (santykinai didelis išmetamų teršalų kiekiai) paldimo ir sustabdymo metu.</p>
b	Audeklininiai filtrai	<p>Audeklininiai filtrai yra veiksmingi dulkių surinktuvai. Pagrindinis filtravimo audiniu principas yra audinio membranos, kuri praleidžia dujas, bet sulaiko dulkes, naudojimas. Iš esmės filtravimo medžiaga išdėstyta geometriškai. Iš pradžių dulkės nusėda tiek ant audinio paviršiaus pluošto, tiek giliau audinyje, bet paviršiaus sluoksniui susikaupus pačios dulkės tampa svarbiausia filtravimo medžiaga. Dujos gali tekėti iš maišelio vidaus į išorę arba atvirkščiai. Dulkių sluoksniui storėjant didėja pasipriešinimas dujų tekėjimui. Todėl būtina periodiškai valyti filtravimo medžiagą, kad dujų slėgio kritys per filtrą netaptų per didelis. Audekliniame filtre turi būti keletas skyrių, kuriuos būtų galima atskirai izoliuoti, jei suplyštų maišelis, ir jų turi būti pakankamai,</p>

	Metodas	Aprašas
		<p>kad izoliavus vieną skyrių išliktų reikiamas veiksmingumas. Kiekviename skyriuje turi būti „praplyšusio maišelio aptiktuvai“, rodantys, kad reikia pakeisti suplyšusį maišelį. Filtravimo maišeliai būna austinio arba neaustinio audinio. Šiuolaikiniai sintetiniai audiniai gali būti naudojami gana aukštoje iki 280 °C temperatūroje. Audeklinių filtrų veiksmingumui daugiausia įtakos turi skirtingų parametrai, pvz., filtravimo medžiagos suderinamumas su dūmų dujų ir dulkių charakteristikomis, tinkamos šiluminio, fizikinio ir cheminio atsparumo savybės, pvz., hidrolizė, rūgštis, šarmai ir oksidacija bei proceso temperatūra. Renkantis metodą reikia atsižvelgti į dūmų dujų drėgnumą ir temperatūrą.</p>
c	Hibridiniai filtrai	Hibridiniai filtrai yra EG ir audeklinių filtrų junginys viename įrenginyje. Jie paprastai padaromi perdurbant esamus EG. Tokiu būdu galima iš dalies pakartotinai panaudoti seną įrangą.

1.5.2 NO<sub>x</sub> išmetimas

	Metodas	Aprašas
a	Pagrindinės priemonės / metodai	
	I Liepsnos vėsinimas	<p>Vandens pridėjimas į kurą arba tiesiogiai į liepsną taikant įvairius įpurškimo metodus, pvz., vieno fluideo (skysčio) arba dviejų fluidų (skysčio ir suslėgto oro ar kietųjų dalelių) įpurškimą, ir skystų / kietų atliekų panaudojimas su dideliu kiekiu vandens sudėtyje sumažina temperatūrą ir padidina hidroksilo radikalų koncentraciją. Tai gali sumažinti NO<sub>x</sub> kiekį degimo zonoje</p>
	II Mažo NO <sub>x</sub> kiekio degikliai	<p>Mažo NO<sub>x</sub> kiekio degiklių (netiesioginio uždegimo) konstrukcijos detalės skiriasi, bet pagrindinis principas tas, kad kuras ir oras įpurškiami į krosnį per koncentriškus vamzdžius. Pirminio oro kiekis sumažėja 6–10 %, palyginti su tuo, kurio reikia stochiometriniam degimui (tradiciniuose degikliuose jo paprastai būna 10–15 %). Ašine kryptimi oras dideliu greičiu įpurškiamas išoriniu kanalu. Anglis gali būti pučiamas pro centrinį vamzdį arba vidurinį kanalą. Trečiasis kanalas naudojamas sūkuriniam orui, sūkurius sudarant metelėmis ties uždegimo vamzdžio išleidžiamąja anga arba už jos. Šios degiklio konstrukcijos pagrindinė paskirtis – sukelti labai ankstyvą uždegimą, ypač kure esančių lakiųjų junginių, atmosferoje su deguonies trūkumu, ir dėl sumažinti NO<sub>x</sub> susidarymą.</p> <p>Naudojant mažo NO<sub>x</sub> kiekio degiklius ne visada sumažėja išmetamo NO<sub>x</sub> kiekis. Reikia optimizuoti degiklio konfigūraciją</p>
	III Uždegimas krosnies viduryje	<p>Ilgosiose drėgnosiose ir ilgosiose sausosiose krosnyse išmetamo NO<sub>x</sub> kiekį galima sumažinti sukūrus redukcinę zoną įpurškiant gabalinių kuro. Kadangi ilgosiose krosnyse paprastai nebūna 900–1 000 °C temperatūros zonų, galima įrengti uždegimo krosnies viduryje sistemas, kad būtų galima naudoti atliekinį kurą, kuris negali patekti pro pagrindinį degiklį (pvz., padangas).</p> <p>Lemiamą reikšmę gali turėti kuro degimo sparta. Jeigu ji per maža, redukcinės sąlygos gali susidaryti degimo zonoje, o tai gali labai pakenkti produkto kokybei. Jeigu ji per didelė, krosnies grandininis skyrius gali perkaisti, todėl gali sudegti grandinės. Jei temperatūra žemesnė kaip 1 100 °C, negalima naudoti pavojingųjų atliekų, kurių sudėtyje yra daugiau kaip 1 % chloro.</p>
	IV Mineralizavimo medžiagų pridėjimas žaliavinio mišinio (mineralizuoto klinkerio) degumui pagerinti	<p>Mineralizavimo medžiagų, pvz., fluoro, pridėjimas į žaliavas yra vienas iš būdų klinkerio kokybei koreguoti ir sumažinti aglomeracijos zonos temperatūrą. NO<sub>x</sub> susidarymas taip pat sumažinamas pažeminant degimo temperatūrą</p>

	Metodas	Aprašas
	V Proceso optimizavimas	Išmetamą NO <sub>x</sub> kiekį galima sumažinti tolyginant ir optimizuojant krosnies veikimą ir degimo sąlygas, optimizuojant krosnies veikimo valdymą ir (arba) homogenizuojant kuro tiekimą. Yra taikomos bendrosios pagrindinės optimizavimo priemonės / metodai, pvz., proceso valdymo priemonės / metodai, optimizuotos aušintuvo jungtys bei kuro parinkimas ir deguonies lygio optimizavimas
b	Pakopinis degimas (įprastinio arba atliekinio kuro), kartu su išankstinio kalcinavimo įrenginiu ir optimizuoto kuro mišinio naudojimas	Pakopinis degimas taikomas cemento krosnyse su specialios konstrukcijos išankstinio kalcinavimo įrenginiu. Pirmoji degimo pakopa sukamojoje krosnyje vyksta optimaliomis klinkerio degimo proceso sąlygomis. Antroji degimo pakopa vyksta degiklyje ties krosnies įleidimo anga, sukuriama redukcinė atmosfera, kurioje skyla dalis azoto oksidų, susidarantių aglomeracijos zonoje. Aukšta temperatūra šioje zonoje yra ypač palanki reakcijai, kurios metu NO <sub>x</sub> virsta azotu. Trečiojoje degimo pakopoje kalcinuojantis kuras tiekiamas į kalcinavimo įrenginį su tam tikru tretinio oro kiekiu, taip pat sudarant redukcinę atmosferą. Tokia sistema sumažina NO <sub>x</sub> skyrimąsi iš kuro ir taip pat iš krosnies išeinančių NO <sub>x</sub> kiekį. Ketvirtąjį ir galutinę degimo pakopą likęs tretinis oras tiekiamas į sistemą kaip „viršutinis oras“, skirtas liekamajam degimui
c	SNKR	Selektyvioji nekatalizinė redukcija (SNKR) vyksta įpurškiant į degimo dujas amoniakinio vandens (iki 25 % NH <sub>3</sub> ), amoniako pirminių junginių arba šlapalo tirpalo, kad NO redukuotųsi į N <sub>2</sub> . Ši reakcija geriausiai vyksta nuo 830 °C iki 1 050 °C temperatūroje ir reikia pakankamos išlaikymo trukmės, kad įpurkštos medžiagos sureaguotų su NO
d	SKR	Selektyviaja katalizine redukcija NO ir NO <sub>2</sub> redukuojami į N <sub>2</sub> , padedant NH <sub>3</sub> ir katalizatoriui, nuo 300 °C iki 400 °C temperatūroje. Šis metodas plačiai taikomas NO <sub>x</sub> kiekiui mažinti kitose pramonės šakose (anglimi kūrenamose elektrinėse, atliekų deginimo įmonėse). Cemento pramonėje naudojamos dvi pagrindinės sistemos: mažo dulkių kiekio konfigūracija tarp dulkių pašalinimo įrenginio bei kamino ir didelio dulkių kiekio konfigūracija tarp pašildymo įrenginio ir dulkių pašalinimo įrenginio. Mažo dulkių kiekio dūmų dujų sistemoms būtina iš naujo pašildyti dūmų dujas po dulkių pašalinimo, o tai gali reikšti papildomas išlaidas energijai ir slėgio nuostolius. Dėl techninių ir ekonominių priežasčių priimtinesnės yra didelio dulkių kiekio sistemos. Šioms sistemoms nereikalingas pakartotinis pašildymas, nes atliekinių dujų temperatūra ties pašildymo įrenginio sistemos išleidimo anga paprastai būna tinkama SKR procesui

1.5.3 SO<sub>x</sub> išmetimas

	Metodas	Aprašas
a	Sugeriamosios medžiagos pridėjimas	<p>Sugeriamosios medžiagos pridedama į žaliavas (pvz., gesintų kalkių) arba įpurškiamą į dujų srautą (pvz., gesintų kalkių (Ca(OH)<sub>2</sub>), negesintų kalkių (CaO), aktyvintų lakiųjų pelenų, kuriuose daug CaO, arba natrio bikarbonato (NaHCO<sub>3</sub>)).</p> <p>Gesintos kalkės gali būti pilamos į žaliavų smulkintuvą su žaliavomis arba tiesiogiai tiekiamos į krosnį. Gesintų kalkių privalumas tas, kad šis kalcio turintis priedas suformuoja reakcijų produktą, kuriuos galima tiesiogiai panaudoti klinkerio deginimo procese.</p> <p>Į dujų srautą sugeriamoji medžiaga gali būti tiekiamas sauso arba drėgno pavidalo (pusiau sausas plovimas). Sugeriamoji medžiaga į dūmų dujų srautą įpurškiamas vandens rasos taškui artimos temperatūros, todėl susidaro geresnės sąlygos sulaikyti SO<sub>2</sub>. Cemento krosnių sistemose ši temperatūra paprastai pasiekiamas zonoje tarp žaliavų smulkintuvo ir dulkių surinktuvo</p>

	Metodas	Aprašas
b	Drėgnasis dujų plautuvas	<p>Drėgnasis dujų plautuvas yra dažniausiai naudojamas būdas sierai pašalinti iš anglimi kūrenamų elektrinių dūmų dujų. Cemento gamybos procesuose paplitęs drėgnasis išmetamo SO<sub>2</sub> kiekio mažinimo procesas. Drėgnasis plovimas pagrįstas šia chemine reakcija:</p> $\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ <p>SO<sub>x</sub> sugeriami skysčiu / suspensija, kuri purškama purškimo bokšte. Sugeriamoji medžiaga paprastai yra kalcio karbonatas. Drėgnojo plovimo sistemos pasižymi geriausiu pašalinimo iš tirpiųjų rūgštinių dujų veiksmingumu iš visų sieros pašalinimo iš dūmų dujų būdų, jų žemiausi pertekliniai stechiometriniai koeficientai ir mažiausia išskiriamų kietųjų atliekų koncentracija. Šiam metodui reikalingas tam tikras kiekis vandens, kurį vėliau reikia išvalyti.</p>

## 1.6 Kalkių pramonei skirtų metodų aprašas

### 1.6.1 Dulkių išmetimas

	Metodas	Aprašas
a	EG	<p>Bendrasis EG aprašas pateiktas 1.5.1 skirsnyje.</p> <p>EG tinka naudoti, kai temperatūra yra virš rasos taško ir iki 400 °C. Be to, EG galima naudoti netoli arba žemiau rasos taško. Dėl didelių srautų ir palyginti didelės dulkių koncentracijos EG dažniausiai įrengiami sukamosiose krosnyse be pašildymo įrenginių, bet taip pat ir krosnyse su jais. Naudojant kartu su aušinimo bokštų galima pasiekti puikų veiksmingumą</p>
b	Audeklininis filtras	<p>Bendrasis audeklinio filtro aprašas pateiktas 1.5.1 skirsnyje.</p> <p>Audekliniai filtrai gerai tinka krosnims, negesintų kalkių ir klinčių smulkinimo ir malimo įrenginiams, kalkių gesinimo įrenginiams, medžiagų vežimui ir laikymo bei krovos įrangai. Dažnai juos naudinga naudoti kartu su centrifuginiais pirminiais filtrais. Audeklinių filtrų naudojimą riboja tokie dūmų dujų parametrai kaip temperatūra, drėgnumas, dulkių koncentracija ir cheminė sudėtis. Kad galėtų būti naudojami atitinkamomis sąlygomis, yra įvairių audeklinių medžiagų, atsparių mechaniniam, šiluminiam ir cheminiam poveikiui</p>
c	Drėgnasis dulkių separatorius	<p>Naudojant drėgnuosius dulkių separatorius dulkės iš išleidžiamų dujų sistemų pašalinamos dujų srautą leidžiant pro plaunamąjį skystį (paprastai vandenį), kad dulkių dalelės nusėstų vandenyje ir galėtų būti išplautos. Yra keletas skirtingų tipų drėgnųjų dulkių plautuvų, skirtų dulkėms pašalinti. Pagrindiniai tipai, naudojami kalkių krosnyse, yra daugiakaskadiniai / daugiapakopiai drėgnieji plautuvai, dinaminiai drėgnieji plautuvai ir drėgnieji plautuvai su Venturi vamzdeliais. Dauguma kalkių krosnyse naudojamų drėgnųjų plautuvų yra daugiakaskadiniai / daugiapakopiai drėgnieji plautuvai.</p> <p>Drėgnieji plautuvai pasirenkami tada, kai dūmų dujų temperatūra yra artima rasos taškui arba žemesnė. Jie taip pat tinka, kai erdvė ribota. Drėgnieji plautuvai kartais naudojami su aukštesnės temperatūros dujomis; tokiu atveju dujos aušinamos vandeniu ir sumažinamas jų tūris</p>
d	Išcentrinis separatorius / cikloninė centrifuga	<p>Išcentriniame separatoriuje / cikloninėje centrifugoje iš išmetamų dujų srauto šalinamos dulkių dalelės išcentrine jėga prispaudžiamos prie įrenginio išorinės sienelės, o po to pašalinamos pro angą įrenginio apačioje. Išcentrinė jėga gali būti sudaroma nukreipiant dujų srautą žemyn spiraline kryptimi pro cilindrinį indą (cikloniniai separatoriai) arba įrenginyje įmontuotu besisukančiu rotoriumi (mechaniniai išcentriniai separatoriai). Tačiau jie tinka tik kaip pirminiai separatoriai dėl savo mažo dalelių pašalinimo veiksmingumo – jie sumažina EG ir audekliniams filtrams tenkantį dulkių kiekį ir subraižymo problemų</p>

1.6.2 NO<sub>x</sub> išmetimas

	Metodas	Aprašas
a	Degiklio konstrukcija (mažo NO <sub>x</sub> kiekio degiklis)	Mažo NO <sub>x</sub> kiekio degikliai naudingi mažinant liepsnos temperatūrą ir kartu – šiluminių ir (tam tikru laipsniu) iš kuro išsiskiriančių NO <sub>x</sub> kieki. NO <sub>x</sub> kiekis sumažinamas tiekiant prapūtimo orą liepsnos temperatūrai sumažinti arba pulsaciniu degiklių režimu. Mažo NO <sub>x</sub> kiekio degikliai skirti sumažinti pirminio oro dalį, todėl susidaro mažiau NO <sub>x</sub> , tuo tarpu įprasti daugiakanaliai degikliai veikia naudodami pirminio oro dalį, kuri sudaro 10–18 % viso degimo oro. Didesnė pirminio oro dalis lemia trumpą ir intensyvią liepsną, nes anksti sumaišomas karštas antrinis oras ir kuras. Dėl to liepsnos temperatūra būna aukšta ir susidaro didelis kiekis NO <sub>x</sub> , kurio galima išvengti naudojant mažo NO <sub>x</sub> kiekio degiklius.
b	Oro pakopų sudarymas	Redukcinė zona sukurama sumažinant deguonies tiekimą pradinės reakcijos zonose. Aukšta temperatūra šioje zonoje yra ypač palanki reakcijai, kurios metu NO <sub>x</sub> virsta azotu. Paskesnėse degimo zonose oro ir deguonies tiekimas padidinamas susiformavusioms dujoms oksiduoti. Veiksmingas oro ir dujų maišymas uždegimo zonoje būtinas norint užtikrinti, kad būtų palaikomas mažas CO ir NO <sub>x</sub> lygis.  2007 m. kalkių sektoriuje oro pakopų sudarymas dar nebuvo taikomas
c	SNKR	Azoto oksidai (NO ir NO <sub>2</sub> ) iš dūmų dujų pašalinami selektyviaja nekatalizine redukcija ir paverčiami azotu ir vandeniu purškiant į krosnį reduktorių, kuris reaguoja su azoto oksidais. Kaip reduktorius dažniausiai naudojamas amoniakas arba šlapalas. Reakcijos vyksta nuo 850 °C iki 1 020 °C temperatūroje, o optimalus intervalas paprastai yra nuo 900 °C iki 920 °C.

1.6.3 SO<sub>x</sub> išmetimas

	Metodas	Aprašas
a	Sugeriamosios medžiagos pridėjimo metodai	Pagal šį metodą sausos sugeriamosios medžiagos dedama tiesiogiai į krosnį (tiekama arba įpurškiama) arba sauso ar šlapio pavidalo (pvz., gesintos kalės ar natrio bikarbonatas) leidžiama į dūmų dujas SO <sub>x</sub> pašalinti. Kai sugeriamoji medžiaga įpurškiama į dūmų dujas, turi būti užtikrinta pakankama išlaikymo tarp įpurškimo vietos ir dujų surinkiklio (audeklinio filtro arba EG) trukmė, kad sugertis būtų pakankama.  Sukamosioms krosnims gali būti taikomi šie sugerties metodai:  — Smulkių klinčių naudojimas: tiesioje sukamojoje krosnyje, į kurią tiekiamas dolomitas, galima žymiai sumažinti išmetamo SO <sub>2</sub> kiekį tiekiant žaliavas, kuriose daug smulkių sumaltų klinčių arba kurios suskyla kaitinant. Smulkiai sumaltos klinčių degenos nunešamos su krosnies dujomis ir pakeliui pašalina SO <sub>2</sub> , nunešamos jį į dulkių surinktuvą.  — Kalkių įpurškimas į degimo orą: patentuotas metodas (EP 0 734 755 A1), pagal kurį išmetamas SO <sub>2</sub> iš sukamųjų krosnių pašalinamas įpurškiant smulkiai sumaltas nedegtas arba degtas kalkes į orą, kuris tiekiamas į krosnies degimo kamerą.

## 1.7 Magnio pramonei (sausajam procesui) skirtų metodų aprašas

## 1.7.1 Dulkių išmetimas

	Priemonė / metodas	Aprašas
a	Elektrostatiniai gaudikliai (EG)	Bendrasis EG aprašas pateiktas 1.5.1 skirsnyje

	Priemonė / metodas	Aprašas
b	Audekliniai filtrai	<p>Bendrasis audeklinio filtro aprašas pateiktas 1.5.1 skirsnyje</p> <p>Audekliniai filtrai sulaiko didelę dalelių dalį, paprastai daugiau kaip 98 % ir iki 99 %, atsižvelgiant į dalelių dydį. Šis metodas yra veiksmingiausias būdas surinkti daleles, palyginti su kitomis magno pramonėje taikomomis dulkių mažinimo priemonėmis ar metodais. Tačiau, kadangi krosnies dūmų dujų temperatūra aukšta, turi būti naudojamos specialios filtravimo medžiagos, atsparios aukštai temperatūrai.</p> <p>Gaminant PDM naudojamos filtravimo medžiagos, tinkančios iki 250 °C temperatūrai, pvz., PTFE (teflono) filtravimo medžiaga. Ši filtravimo medžiaga pasižymi dideliu atsparumu rūgštims ar šarmams ir išsprendžiama daug korozijos problemų.</p>
c	Cikloninės centrifugos (išcentrinis separatorius)	<p>Bendrasis cikloninių centrifugų aprašas pateiktas 1.6.1 skirsnyje. Tai yra patvari įranga, turinti platų darbinės temperatūros intervalą ir maži reiklūs energijai. Dėl nuo sistemos priklausančio riboto atskirties laipsnio cikloninės centrifugos daugiausia naudojamos kaip pradiniai separatoriai stambioms dulkėms ir dūmų dujoms</p>
d	Drėgnieji dulkių separatoriai	<p>Bendrasis drėgnųjų dulkių separatorių (dar vadinamų drėgnaisiais dujų plautuvais) aprašas pateiktas 1.6.1 skirsnyje</p> <p>Drėgnieji dulkių separatoriai gali būti skirstomi į įvairius tipus pagal savo konstrukciją ir veikimo principus, pvz., Venturi vamzdelių tipo. Šio tipo drėgnieji dulkių separatoriai gali būti įvairiai taikomi magno pramonėje, taip pat ir tada, kai dujos nukreipiamos per siauriausią Venturi vamzdelio dalį, „Venturi kakliuką“, ir gali būti pasiekiamas nuo 60 m/s iki 120 m/s dujų greitis. Plaujami skysčiai, tiekiami į Venturi vamzdelio kakliuką, išsklaidomi į labai smulkių lašelių rūką ir intensyviai maišomi su dujomis. Ant vandens lašelių nusėdusios dalelės tampa sunkesnės ir gali būti lengvai ištrauktos lašelių separatoriumi, įmontuotu šiame Venturi drėgnajame dulkių separatoriuje.</p>

#### 1.7.2 SO<sub>x</sub> išmetimas

	Metodas	Aprašas
a	Sugeriamųjų medžiagų pridėjimo metodas	<p>Pagal šį metodą sauso ar šlapio pavidalo sugeriamosios medžiagos (pusiau sausas plovimas) įpurškiama į dūmų dujas SO<sub>x</sub> pašalinti. Norint užtikrinti labai veiksmingą sugėrimą labai svarbi pakankama dujų išlaikymo tarp įpurškimo vietos ir dujų surinkiklio trukmė. Magno pramonėje kaip veiksmingos SO<sub>2</sub> sugeriamosios medžiagos gali būti naudojamos reaktyvių kategorijų MgO. Nepaisant mažesnio veiksmingumo palyginti su kitomis sugeriamosiomis medžiagomis, naudoti reaktyvių kategorijų MgO yra dvejopai naudinga, nes sumažėja investicinės išlaidos ir filtruojamos dulkės neužteršiamos kitomis medžiagomis bei gali būti pakartotinai panaudotos kaip žaliavos magniui gaminti arba kaip trąša (magnio sulfatas), todėl sumažėja išskiriamų atliekų.</p>
b	Drėgnasis dujų plautuvas	<p>Pagal drėgnojo plovimo metodą SO<sub>x</sub> absorbuojami skysčiu / suspensija, kuri purškama purškimo bokšte priešpriešiais dūmų dujoms. Šiam metodui reikalingas vandens kiekis, lygus 512 m<sup>3</sup>/t produkto, kurį vėliau reikia išvalyti.</p>