

II

(Nelegislativní akty)

ROZHODNUTÍ

PROVÁDĚCÍ ROZHODNUTÍ KOMISE

ze dne 28. února 2012,

kterým se stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU o průmyslových emisích pro výrobu skla

(oznámeno pod číslem C(2012) 865)

(Text s významem pro EHP)

(2012/134/EU)

EVROPSKÁ KOMISE,

s ohledem na Smlouvu o fungování Evropské unie,

s ohledem na směrnici Evropského parlamentu a Rady 2010/75/EU ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (integrované prevenci a omezování znečištění)⁽¹⁾, a zejména na čl. 13 odst. 5 uvedené směrnice,

vzhledem k těmto důvodům:

- (1) Ustanovení čl. 13 odst. 1 směrnice 2010/75/EU vyžaduje, aby Komise pořádala výměnu informací o průmyslových emisích mezi Komisí a členskými státy, dotčenými průmyslovými odvětvími a nevládními organizacemi, které podporují ochranu životního prostředí, za účelem usnadnění vypracování referenčních dokumentů o nejlepších dostupných technikách (BAT) definovaných v čl. 3 odst. 11 uvedené směrnice.
- (2) V souladu s čl. 13 odst. 2 směrnice 2010/75/EU se výměna informací týká zejména výkonnosti zařízení a technik z hlediska emisí, vyjádřených případně jako krátkodobé a dlouhodobé průměry, a souvisejících referenčních podmínek, spotřeby a povahy surovin, spotřeby vody, využívání energie a vzniku odpadů a používaných technik, souvisejícího monitorování, mezisložkových vlivů, ekonomické a technické přijatelnosti a rozvoje v těchto oblastech a nejlepších dostupných technik a nově vznikajících technik zjištěných v návaznosti na posouzení otázek uvedených v čl. 13 odst. 2 písmenech a) a b) uvedené směrnice.
- (3) „Závěry o BAT“ definované v čl. 3 odst. 12 směrnice 2010/75/EU jsou hlavním prvkem referenčních dokumentů o BAT a stanoví závěry o nejlepších dostupných technikách, jejich popis, informace k hodnocení jejich použitelnosti, úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami, související monitorování, související úrovně spotřeby a případně příslušná sanační opatření.
- (4) V souladu s čl. 14 odst. 3 směrnice 2010/75/EU se závěry BAT použijí jako reference při stanovení podmínek povolení pro zařízení, na která se vztahuje kapitola 2 uvedené směrnice.
- (5) Ustanovení čl. 15 odst. 3 směrnice 2010/75/EU vyžaduje, aby příslušný orgán stanovil mezní hodnoty emisí, které zajišťují, že za běžných provozních podmínek emise nepřekročí úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami, jak jsou stanoveny v rozhodnutích o závěrech o BAT uvedených v čl. 13 odst. 5 směrnice 2010/75/EU.
- (6) Ustanovení čl. 15 odst. 4 směrnice 2010/75/EU stanoví odchylky od požadavku stanoveného v čl. 15 odst. 3 pouze v případě, kdy by dosažení úrovně emisí vedlo k nákladům, jejichž výše by nebyla přiměřená přínosům pro životní prostředí z důvodu zeměpisné polohy daného zařízení, jeho místních environmentálních podmínek nebo jeho technické charakteristiky.
- (7) Ustanovení čl. 16 odst. 1 směrnice 2010/75/EU stanoví, že požadavky na monitorování uvedené v čl. 14 odst. 1 písm. c) směrnice vycházejí ze závěrů týkajících se monitorování, které jsou popsány v závěrech o BAT.

⁽¹⁾ Úř. věst. L 334, 17.12.2010, s. 17.

- (8) V souladu s čl. 21 odst. 3 směrnice 2010/75/EU musí příslušný orgán do čtyř let od zveřejnění rozhodnutí o závěrech o BAT přezkoumat a v případě nutnosti aktualizovat všechny podmínky povolení a zajistit, aby zařízení tyto podmínky povolení dodržovalo.
- (9) Rozhodnutím Komise ze dne 16. května 2011, kterým se zřizuje fórum pro výměnu informací v souladu s článkem 13 směrnice 2010/75/EU o průmyslových emisích⁽¹⁾, bylo zřízeno fórum složené ze zástupců členských států, dotčených průmyslových odvětví a nevládních organizací, které podporují ochranu životního prostředí.
- (10) V souladu s čl. 13 odst. 4 směrnice 2010/75/EU Komise dne 13. září 2011 obdržela stanovisko⁽²⁾ uvedeného fóra k navrhovanému obsahu referenčních dokumentů o BAT pro výrobu skla a zveřejnila je.
- (11) Opatření stanovená tímto rozhodnutím jsou v souladu se stanoviskem výboru zřízeného podle čl. 75 odst. 1 směrnice 2010/75/EU,

PŘIJALA TOTO ROZHODNUTÍ:

Článek 1

Závěry o BAT pro výrobu skla jsou stanoveny v příloze tohoto rozhodnutí.

Článek 2

Toto rozhodnutí je určeno členským státům.

V Bruselu dne 28. února 2012.

Za Komisi
Janez POTOČNIK
člen Komise

⁽¹⁾ Úř. věst. C 146, 17.5.2011, s. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

PŘÍLOHA

ZÁVĚRY O BAT PRO VÝROBU SKLA

ROZSAH PŮSOBNOSTI	6
DEFINICE	6
OBECNÉ ÚVAHY	6
Doby pro zprůměrování a referenční podmínky pro emise do ovzduší	6
Přepočet na referenční obsah kyslíku	7
Přepočet z koncentrace na měrné hmotnostní emise	8
Definice některých látek znečišťujících ovzduší	9
Doby pro zprůměrování u vypouštění odpadních vod	9
1.1. Obecné závěry o BAT pro výrobu skla	9
1.1.1. Systémy environmentálního řízení	9
1.1.2. Energetická účinnost	10
1.1.3. Skladování materiálu a manipulace s ním	11
1.1.4. Obecné primární techniky	12
1.1.5. Emise do vod ze sklářských výrobních procesů	14
1.1.6. Odpad ze sklářských výrobních procesů	16
1.1.7. Hluk ze sklářských výrobních procesů	17
1.2. Závěry o BAT pro výrobu obalového skla	17
1.2.1. Emise prachu z tavicích pecí	17
1.2.2. Emise oxidů dusíku (NO _x) z tavicích pecí	17
1.2.3. Emise oxidů síry (SO _x) z tavicích pecí	20
1.2.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí	20
1.2.5. Emise kovů z tavicích pecí	21
1.2.6. Emise z navazujících procesů	21
1.3. Závěry o BAT pro výrobu plochého skla	23
1.3.1. Emise prachu z tavicích pecí	23
1.3.2. Emise oxidů dusíku (NO _x) z tavicích pecí	23
1.3.3. Emise oxidů síry (SO _x) z tavicích pecí	25
1.3.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí	26
1.3.5. Emise kovů z tavicích pecí	26
1.3.6. Emise z navazujících procesů	27

1.4.	Závěry o BAT pro výrobu nekonečných skleněných vláken	28
1.4.1.	Emise prachu z tavicích pecí	28
1.4.2.	Emise oxidů dusíku (NO _x) z tavicích pecí	29
1.4.3.	Emise oxidů síry (SO _x) z tavicích pecí	29
1.4.4.	Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí	30
1.4.5.	Emise kovů z tavicích pecí	31
1.4.6.	Emise z navazujících procesů	31
1.5.	Závěry o BAT pro výrobu užitkového skla	32
1.5.1.	Emise prachu z tavicích pecí	32
1.5.2.	Emise oxidů dusíku (NO _x) z tavicích pecí	33
1.5.3.	Emise oxidů síry (SO _x) z tavicích pecí	35
1.5.4.	Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí	35
1.5.5.	Emise kovů z tavicích pecí	36
1.5.6.	Emise z navazujících procesů	38
1.6.	Závěry o BAT pro výrobu speciálního skla	39
1.6.1.	Emise prachu z tavicích pecí	39
1.6.2.	Emise oxidů dusíku (NO _x) z tavicích pecí	39
1.6.3.	Emise oxidů síry (SO _x) z tavicích pecí	42
1.6.4.	Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí	42
1.6.5.	Emise kovů z tavicích pecí	43
1.6.6.	Emise z navazujících procesů	43
1.7.	Závěry o BAT pro výrobu minerální vlny	44
1.7.1.	Emise prachu z tavicích pecí	44
1.7.2.	Emise oxidů dusíku (NO _x) z tavicích pecí	45
1.7.3.	Emise oxidů síry (SO _x) z tavicích pecí	46
1.7.4.	Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí	47
1.7.5.	Emise sirovodíku (H ₂ S) z tavicích pecí na výrobu kamenné vlny	48
1.7.6.	Emise kovů z tavicích pecí	48
1.7.7.	Emise z navazujících procesů	49
1.8.	Závěry o BAT pro výrobu vysokoteplotní izolační vlny	50
1.8.1.	Emise prachu z tavení a navazujících procesů	50
1.8.2.	Emise oxidů dusíku (NO _x) z tavení a navazujících procesů	51

1.8.3.	Emise oxidů síry (SO_x) z tavení a navazujících procesů	52
1.8.4.	Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí	52
1.8.5.	Emise kovů z tavicích pecí a navazujících procesů	53
1.8.6.	Emise těkavých organických sloučenin z navazujících procesů	53
1.9.	Závěry o BAT pro výrobu frit	54
1.9.1.	Emise prachu z tavicích pecí	54
1.9.2.	Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavicích pecí	54
1.9.3.	Emise oxidů síry (SO_x) z tavicích pecí	55
1.9.4.	Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí	56
1.9.5.	Emise kovů z tavicích pecí	56
1.9.6.	Emise z navazujících procesů	57
	Slovníček pojmů:	58
1.10.	Popis technik	58
1.10.1.	Emise prachu	58
1.10.2.	Emise NO_x	58
1.10.3.	Emise SO_x	60
1.10.4.	Emise HCl a HF	60
1.10.5.	Emise kovů	60
1.10.6.	Kombinované plynné emise (např. SO_x , HCl, HF, sloučeniny boru)	61
1.10.7.	Kombinované emise (pevné + plynné)	61
1.10.8.	Emise z řezání, broušení a leštění	61
1.10.9.	Emise H_2S a těkavých organických sloučenin	62

ROZSAH PŮSOBNOSTI

Tyto závěry o nejlepších dostupných technikách (BAT) se týkají průmyslové činnosti uvedené v příloze I ke směrnici 2010/75/EU, konkrétně:

- 3.3. výroby skla, včetně skleněných vláken, o kapacitě tavení větší než 20 t za den;
- 3.4. tavení nerostných materiálů, včetně výroby nerostných vláken, o kapacitě tavení větší než 20 t za den.

Tyto závěry o BAT se netýkají následujících činností:

- výroba vodního skla, kterou řeší referenční dokument Velkoobjemové anorganické látky – pevné látky a jiné (LVIC-S)
- výroba polykrystalické vlny
- výroba zrcadel, kterou řeší referenční dokument Povrchová úprava za použití organických rozpouštědel (STS)

Pro činnosti upravené těmito závěry o BAT mají dále význam tyto referenční dokumenty:

Referenční dokumenty	Činnost
Emise ze skladování (EFS)	Skladování surovin a nakládání s nimi
Energetická účinnost (ENE)	Celková energetická účinnost
Ekonomické a mezisložkové vlivy (ECM)	Ekonomické a mezisložkové vlivy technik
Obecné principy monitorování (MON)	Monitorování emisí a spotřeby

Techniky uvedené a popsané v těchto závěrech o BAT nejsou normativní ani vyčerpávající. Mohou být použity i jiné techniky, které zajistí přinejmenším stejnou úroveň ochrany životního prostředí.

DEFINICE

Pro účely těchto závěrů o BAT se použijí tyto definice:

Užitý termín	Definice
Nové zařízení	Zařízení zřízené v daném místě po vydání těchto závěrů o BAT nebo úplné nahrazení zařízení na stávajících základech v daném místě po vydání těchto závěrů o BAT.
Stávající zařízení	Zařízení, které není zařízením novým
Nová pec	Pec zřízená v místě zařízení po vydání těchto závěrů o BAT nebo úplná přestavba pece po vydání těchto závěrů o BAT.
Běžná přestavba pece	Přestavba mezi kampaněmi bez výrazné změny požadavků na pec nebo technologie, při níž se zásadním způsobem neupravuje rám pece a její rozměry zůstávají v zásadě beze změny. Provádí se oprava žáruvzdorného materiálu pece, případně regenerátorů úplnou nebo částečnou výměnou materiálu.
Celková přestavba pece	Přestavba zahrnující zásadní změny požadavků na pec nebo technologie a zásadní úpravu nebo výměnu pece a souvisejícího zařízení

OBEZNÁMĚNÍ

Doby pro zprůměrování a referenční podmínky pro emise do ovzduší

Pokud není uvedeno jinak, úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami (BAT-AEL) platí v případě emisí do ovzduší uvedených v těchto závěrech o BAT za referenčních podmínek uvedených v tabulce 1: suchý plyn, teplota 273,15 K, tlak 101,3 kPa.

Jednorázová měření	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami představují průměrnou hodnotu ze tří místních měření, z nichž každé trvá alespoň 30 minut; u regenerativních pecí by měření mělo trvat alespoň po dobu dvou reverzací mezi komorami regenerátoru.
Kontinuální měření	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami představují průměrné denní hodnoty.

Tabulka 1

Referenční podmínky pro úrovně emisí do ovzduší spojené s nejlepšími dostupnými technikami

Činnosti		Jednotka	Referenční podmínky
Tavicí činnosti	Konvenční tavicí pec s nepřetržitým provozem	mg/Nm ³	8 % objemových kyslíku
	Konvenční tavicí pec s přerušovaným provozem	mg/Nm ³	13 % objemových kyslíku
	Kyslíko-palivové pece	kg/t utavené skloviny	Vyjádření úrovně emisí v mg/Nm ³ vzhledem k referenčnímu obsahu kyslíku není relevantní.
	Elektrické pece	mg/Nm ³ nebo kg/t utavené skloviny	Vyjádření úrovně emisí v mg/Nm ³ vzhledem k referenčnímu obsahu kyslíku není relevantní.
	Pec na tavení frity	mg/Nm ³ nebo kg/t roztavené frity	Koncentrace se vztahují k 15 % objemovým kyslíku. Pokud je k vytápění užívána směs plynu a vzduchu, použijí se úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami vyjádřené jako koncentrace emisí (mg/Nm ³). Pokud je užíván pouze kyslíko-palivový otop, použijí se úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami vyjádřené jako měrné hmotnostní emise (kg/t roztavené frity). Pokud je k vytápění užívána směs paliva a vzduchu obohacená kyslíkem, použijí se úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami vyjádřené buď jako koncentrace emisí (mg/Nm ³), nebo měrné hmotnostní emise (kg/t roztavené frity).
	Všechny typy pecí	kg/t utavené skloviny	Měrné hmotnostní emise se vztahují na jednu tunu utavené skloviny.
Netavicí činnosti zahrnující navazující činnosti	Všechny procesy	mg/Nm ³	Bez úprav zohledňujících kyslík
	Všechny procesy	kg/t skla	Měrné hmotnostní emise se vztahují na jednu tunu vyrobeného skla.

Přepočet na referenční obsah kyslíku

Níže je uveden vzorec pro výpočet koncentrace emisí při referenčním množství kyslíku (viz tabulka. 1).

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

kde:

E_R (mg/Nm³): koncentrace emisí upravená na referenční množství kyslíku O_R

O_R (obj. %): referenční množství kyslíku

E_M (mg/Nm³): koncentrace emisí ve vztahu k měřenému množství kyslíku O_M

O_M (obj. %): měřené množství kyslíku

Přepočet z koncentrace na měrné hmotnostní emise

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami uvedené v oddílech 1.2 až 1.9 jako měrné hmotnostní emise (kg/t utavené skloviny) vycházejí z níže uvedených výpočtů s výjimkou kyslíko-palivových pecí a omezeného počtu případů tavení v elektrických pecích, kde byly úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami uvedené v kg/t utavené skloviny odvozeny z konkrétních hlášených údajů.

Níže je uveden postup pro přepočet z koncentrace na měrné hmotnostní emise.

Měrné hmotnostní emise (kg/t utavené skloviny) = přepočítací koeficient × koncentrace emisí (mg/Nm³),

kde: přepočítací koeficient = $(Q/P) \times 10^{-6}$

a Q = objem odpadního plynu v Nm³/h

P = výkon v tunách utavené skloviny/h

Objem odpadního plynu (Q) je dán měrnou spotřebou energie, druhem paliva a oxidačním činidlem (vzduch, vzduch obohacený kyslíkem nebo kyslík, jehož čistota závisí na výrobním procesu). Spotřeba energie je komplexní funkcí (převážně) druhu pece, druhu skla a procentního podílu skleněných střepů.

Vztah mezi koncentrací a měrným hmotnostním tokem však může ovlivnit řada činitelů, například:

- druh pece (teplota předehřívání vzduchu, tavicí technologie)
- druh vyráběného skla (energetické nároky na tavení)
- skladba zdrojů energie (fosilní paliva/elektrický příhrěv)
- druh fosilního paliva (topný olej, plyn)
- druh oxidačního činidla (kyslík, vzduch, vzduch obohacený kyslíkem)
- procentní podíl skleněných střepů
- složení kmene
- stáří pece
- rozměry pece

Při přepočtu úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami na měrné hmotnostní emise byly použity přepočítací koeficienty uvedené v tabulce 2.

Přepočítací koeficienty byly stanoveny podle energeticky účinných pecí a vztahují se pouze na plně vzducho-palivové pece.

Tabulka 2

Přehled koeficientů pro přepočet mg/Nm³ na kg/t utavené skloviny podle energeticky účinných vzducho-palivových pecí

Odvětví		Koeficienty pro přepočet mg/Nm ³ na kg/t utavené skloviny
Ploché sklo		$2,5 \times 10^{-3}$
Obalové sklo	Obecný případ	$1,5 \times 10^{-3}$
	Zvláštní případy (¹)	Studie pro jednotlivé případy (často $3,0 \times 10^{-3}$)
Nekonečná skleněná vlákna		$4,5 \times 10^{-3}$

Odvětví		Koeficienty pro přepočet mg/Nm ³ na kg/t utavené skloviny
Užitkové sklo	Sodnovápenaté	$2,5 \times 10^{-3}$
	Zvláštní případy ⁽²⁾	Studie pro jednotlivé případy (mezi $2,5$ a $> 10 \times 10^{-3}$; často $3,0 \times 10^{-3}$)
Minerální vlna	Skelná vata	2×10^{-3}
	Kamenná vlna – kupolové pece	$2,5 \times 10^{-3}$
Speciální sklo	Obrazkové sklo (stínítkové)	3×10^{-3}
	Obrazkové sklo (kónické)	$2,5 \times 10^{-3}$
	Borokřemičité (trubkové)	4×10^{-3}
	Sklokeramika	$6,5 \times 10^{-3}$
	Osvětlovací sklo (sodnovápenaté)	$2,5 \times 10^{-3}$
Frity		Studie pro jednotlivé případy (mezi $5-7,5 \times 10^{-3}$)

⁽¹⁾ Zvláštní případy jsou případy méně příznivé (tj. speciální malé pece vyrábějící většinou méně než 100 tun denně s procentním podílem skleněných střepů nižším než 30 %). Do této kategorie spadá pouze 1 až 2 % výroby obalového skla.

⁽²⁾ Zvláštní případy jsou případy méně příznivé nebo případy výroby jiného než sodnovápenatého skla: borokřemičitého skla, sklokeramiky, křišťálového skla a méně často také olovnatého křišťálového skla.

DEFINICE NĚKTERÝCH LÁTEK ZNEČIŠŤUJÍCÍCH OVZDUŠÍ

Pro účely těchto závěrů o BAT a úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami, které jsou uvedeny v oddílech 1.2 až 1.9, se použijí tyto definice:

NO _x vyjádřené jako NO ₂	Celkové množství oxidu dusnatého (NO) a oxidu dusičitého (NO ₂) vyjádřené jako NO ₂
SO _x vyjádřené jako SO ₂	Celkové množství oxidu siřičitého (SO ₂) a oxidu sírového (SO ₃) vyjádřené jako SO ₂
Chlorovodík vyjádřený jako HCl	Všechny plynné chloridy vyjádřené jako HCl
Fluorovodík vyjádřený jako HF	Všechny plynné fluoridy vyjádřené jako HF

DOBY PRO ZPRŮMĚROVÁNÍ U VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Pokud není uvedeno jinak, úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami vycházejí v případě emisí odpadních vod uvedených v těchto závěrech o BAT z průměrné hodnoty složeného vzorku odebíraného po dobu 2 nebo 24 hodin.

1.1. Obecné závěry o BAT pro výrobu skla

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení.

Kromě obecných nejlepších dostupných technik uvedených v tomto oddíle platí i zvláštní nejlepší dostupné techniky pro konkrétní procesy, které jsou shrnuty v oddílech 1.2–1.9.

1.1.1. Systémy environmentálního řízení

1. Nejlepší dostupnou technikou je postupovat podle systému environmentálního řízení, který obsahuje všechny tyto prvky:

- zapojení vedoucích pracovníků včetně nejvyššího vedení;
- vedením stanovená politika v oblasti životního prostředí, jejíž součástí je neustálé zdokonalování zařízení;

- iii. plánování a zavádění nezbytných postupů a cílů ve spojení s finančním plánováním a investicemi;
- iv. zavádění postupů se zvláštním zaměřením na:
 - a) strukturu a odpovědnost
 - b) školení, informovanost a kompetentnost
 - c) komunikaci
 - d) zapojení zaměstnanců
 - e) dokumentaci
 - f) efektivní řízení procesů
 - g) programy údržby
 - h) připravenost a reakce na mimořádné situace
 - i) zajištění souladu s právními předpisy v oblasti životního prostředí.
- v. kontrolu výsledků a přijímání nápravných opatření se zvláštním důrazem na:
 - a) monitorování a měření (viz také referenční dokument Obecné zásady monitorování)
 - b) nápravná a preventivní opatření
 - c) vedení záznamů
 - d) nezávislý (pokud je to možné) interní nebo externí audit s cílem zjistit, zda systém environmentálního řízení odpovídá naplánovaným opatřením a je řádně realizován a spravován;
- vi. přezkum systému environmentálního řízení vedením, pokud jde o jeho vhodnost, dostatečnost a efektivitu;
- vii. sledování vývoje ekologičtějších technologií;
- viii. zohlednění dopadů konečného vyřazení zařízení z provozu ve fázi návrhu nového zařízení a po celou dobu jeho provozu;
- ix. pravidelné uplatňování odvětvových referenčních hodnot.

Použití

Rozsah (např. míra podrobností) a povaha systému environmentálního řízení jsou obecně dány povahou, strukturou, rozsahem a složitostí zařízení a rozsahem jeho dopadů na životní prostředí.

1.1.2. Energetická účinnost

2. Nejlepší dostupnou technikou je snižování měrné spotřeby energie pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika	Použití
i. Optimalizace procesů prostřednictvím řízení provozních parametrů	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Pravidelná údržba tavicí pece	
iii. Optimalizace konstrukce pece a výběr tavicí metody	Použitelné u nových zařízení U stávajících zařízení je k realizaci zapotřebí celková přestavba pece.
iv. Použití metod řízeného spalování	Použitelné u vzducho-palivových a kyslíko-palivových pecí

Technika	Použití
v. Používání stále vyššího množství skleněných střepů, pokud jsou k dispozici a je to ekonomicky a technicky realizovatelné	Nelze použít u nekonečných skleněných vláken, vysokoteplotní izolační vlny a frit.
vi. Používání spalínového kotle k rekuperaci tepla, pokud je to technicky a ekonomicky realizovatelné	Použitelné u vzducho-palivových a kyslíko-palivových pecí Použitelnost a ekonomická realizovatelnost této techniky je dána celkovou účinností, které lze dosáhnout, včetně efektivního využívání vytvořené páry.
vii. Předehřívání kmene a skleněných střepů, pokud je to technicky a ekonomicky realizovatelné	Použitelné u vzducho-palivových a kyslíko-palivových pecí Použitelnost se obvykle omezuje na složení kmene s více než 50 % podílem skleněných střepů.

1.1.3. Skladování materiálu a manipulace s ním

3. Nejlepší dostupnou technikou je zabránit emisím, nebo pokud to není možné, alespoň snížit emise prachu ze skladování pevných materiálů a manipulace s nimi používáním jedné nebo několika z následujících technik:

I. Skladování surovin

- i. Skladování volně ložených práškových materiálů v uzavřených silech vybavených systémem na zachycování prachu (např. tkaninový filtr)
- ii. Skladování jemných materiálů v uzavřených kontejnerech nebo utěsněných pytlích
- iii. Zakrývání hrubých prašných materiálů při skladování na hromadách
- iv. Používání čisticích vozů a kropení

II. Manipulace se surovinami

Technika	Použití
i. U materiálů, které se přepravují nad zemí, používání uzavřených dopravníků, aby nedocházelo k úniku materiálu	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Pokud se používají pneumatické dopravníky, používání utěsněného systému s filtrem, který před vyložením vyčistí vzduch v přepravním prostoru	
iii. Vlhčení kmene	Používání této techniky je omezeno nepříznivými účinky na energetickou účinnost pecí. Pro některá složení kmene, především na výrobu borokřemičitého skla, mohou platit omezení.
iv. Používání mírného podtlaku v peci	Použitelné jen tehdy, pokud podtlak vzniká jakou nedílnou součástí provozu (např. u tavicích pecí na výrobu frit), vzhledem k nepříznivému vlivu na energetickou účinnost
v. Používání surovin, které nezpůsobují dekrepitaci (především dolomit a vápenec) Tento jev spočívá v pukání hornin působením tepla, což může mít za následek vyšší emise prachu.	Použitelné v rámci omezení vyplývajících z dostupnosti surovin
vi. Používání odsávání napojeného na filtrační systém u procesů, kde je pravděpodobný vznik prachu (např. otevírání pytlů, míchání kmene na výrobu frit, likvidace prachu z tkaninových filtrů, tavicí pece se studenou horní stavbou)	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
vii. Používání uzavřených šroubových podavačů	
viii. Uzavření kapes podavačů	Všeobecně použitelné Aby se zařízení nepoškodilo, může být zapotřebí chlazení.

4. Nejlepší dostupnou technikou je zabránit emisím, nebo pokud to není možné, alespoň snížit emise plynů ze skladování těkavých surovin a manipulace s nimi používáním jedné nebo několika z následujících technik:

- i. Používání nátěru s nízkou pohltivostí slunečního záření na nádrže ke skladování volně ložených surovin, u nichž dochází ke změnám teploty působením slunečního záření.
- ii. Regulace teploty při skladování těkavých surovin
- iii. Izolace nádrží určených ke skladování těkavých surovin
- iv. Řízení zásob
- v. Používání nádrží s plovoucí střechou ke skladování velkého množství těkavých ropných produktů
- vi. Používání přepravních systémů s vrácením výparů k přepravě těkavých tekutin (např. z cisteren do skladovacích nádrží)
- vii. Používání nádrží s pryžovým vakem ke skladování kapalných surovin
- viii. Používání tlakových/vakuových ventilů konstruovaných na kolísání tlaku
- ix. Úprava uvolňovaných látek (např. adsorpce, absorpce, kondenzace) při skladování nebezpečných materiálů
- x. Používání plnění pod hladinu při skladování pěnivých kapalin

1.1.4. Obecné primární techniky

5. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat spotřebu energie a emise do ovzduší kontinuálním monitorováním provozních parametrů a plánovanou údržbou tavicí pece.

Technika	Použití
Technika sestává z řady monitorovacích a údržbových úkonů, které lze provádět jednotlivě nebo je kombinovat podle druhu pece, aby se minimalizovaly účinky stárnutí pece, a mezi něž patří např. utěšňování pece a hořákových tvarovek, maximální izolace, regulace podmínek pro stabilizovaný plamen, regulace poměru palivo/vzduch apod.	Použitelné u regenerativních, rekuperačních a kyslíko-palivových pecí. U jiných druhů pecí je použitelnost pro konkrétní zařízení třeba posoudit individuálně.

6. Nejlepší dostupnou technikou je pečlivý výběr a řízení všech látek a surovin, které se do tavicí pece dostávají, v zájmu snížení emisí do ovzduší nebo jejich předcházení, a to používáním jedné nebo několika z následujících technik.

Technika	Použití
i. Používání surovin a externích skleněných střepů s nízkým obsahem nečistot (např. kovů, chloridů, fluoridů)	Použitelné v rámci omezení daných druhem skla vyráběného v zařízení a dostupností surovin a paliv
ii. Používání náhradních surovin (např. méně těkavých)	
iii. Používání paliv s nízkým obsahem kovových nečistot	

7. Nejlepší dostupnou technikou je provádět pravidelně monitorování emisí a/nebo jiných relevantních provozních parametrů, např.:

Technika	Použití
i. Kontinuální monitorování kritických provozních parametrů zajišťujících stabilitu procesů, např. teploty, přívodu paliva a proudění vzduchu	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Pravidelné monitorování provozních parametrů bránících/snižujících znečištění, např. obsahu O ₂ ve spalínách za účelem regulace poměru palivo/vzduch	
iii. Kontinuální monitorování emisí prachu, NO _x a SO ₂ nebo jednorázové měření alespoň dvakrát ročně spojené s kontrolou náhradních parametrů, která zajistí správné fungování čistícího systému mezi měřeními	
iv. Kontinuální monitorování nebo pravidelné měření emisí NH ₃ , pokud jsou užívány techniky selektivní katalytické redukce nebo selektivní nekatalytické redukce	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
v. Kontinuální nebo pravidelné měření emisí CO, pokud se ke snižování emisí NO _x používají primární techniky nebo techniky chemické redukce s použitím paliva, případně pokud může docházet k neúplnému spalování.	
vi. Pravidelné měření emisí HCl, HF, CO a kovů, zvláště pokud jsou používány suroviny obsahující tyto látky nebo pokud může docházet k neúplnému spalování	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
vii. Kontinuální monitorování náhradních parametrů zajišťující správné fungování systému čištění odpadních plynů a udržování úrovně emisí mezi dvěma jednorázovými měřeními. Monitorování náhradních parametrů zahrnuje: přívod činnidla, teplotu, přívod vody, napětí, odstraňování prachu, rychlost ventilátoru apod.	

8. Nejlepší dostupnou technikou ke snižování emisí nebo jejich předcházení je, aby systémy na čištění odpadních plynů pracovaly za běžných provozních podmínek při optimální kapacitě a dostupnosti.

Použití

Pro zvláštní provozní podmínky lze určit zvláštní postupy, a to především:

- při spouštění a odstavování/ukončování provozu
- při jiných zvláštních úkonech, které by mohly ovlivnit správné fungování systémů (např. pravidelná a mimořádná údržba a čištění pece a/nebo systému na čištění odpadních plynů nebo zásadní změna výroby)
- v případě nedostatečného proudění odpadních plynů nebo teploty, které brání využití celé kapacity systému.

9. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise oxidu uhelnatého (CO) z tavicí pece při používání primárních technik nebo chemické redukce s použitím paliva ke snižování emisí NO_x

Technika	Použití
Primární techniky ke snižování emisí NO _x jsou založeny na úpravách spalování (např. snížení poměru palivo/vzduch, hořáky pro postupné spalování s nízkými emisemi NO _x apod.) Chemická redukce s použitím paliva spočívá v přidávání uhlovodíkového paliva k odpadním plynům za účelem snížení emisí NO _x vzniklých v peci.	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí
Zvyšování emisí CO v důsledku použití těchto technik lze snížit důsledným řízením provozních parametrů.	

Tabulka 3

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise oxidu uhelnatého z tavicích pecí

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
Oxid uhelnatý vyjádřený jako CO	< 100 mg/Nm ³

10. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise amoniaku (NH₃) při používání technik selektivní katalytické redukce (SCR) nebo selektivní nekatalytické redukce (SNCR) k účinnému snižování emisí NO_x.

Technika	Použití
Technika spočívá v navozování a udržování vhodných provozních podmínek pro systémy čištění odpadních plynů selektivní katalytickou nebo nekatalytickou redukcí za účelem snižování emisí nezreagovaného amoniaku.	Použitelné u tavicích pecí vybavených selektivní katalytickou nebo nekatalytickou redukcí

Tabulka 4

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise amoniaku při použití technik selektivní katalytické nebo nekatalytické redukce

Parametr	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾
Amoniak, vyjádřený jako NH ₃	< 5–30 mg/Nm ³

⁽¹⁾ Vyšší úrovně souvisejí s vyšší koncentrací NO_x na vstupu, vyšší mírou redukce a stárnutím katalyzátoru.

11. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise boru z tavicí pece, pokud jsou do kmene přidávány sloučeniny boru, a to pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Provoz filtračního systému při vhodné teplotě, aby se podpořilo odlučování sloučenin boru v pevném skupenství, přičemž je třeba zohlednit skutečnost, že některé druhy kyseliny borité mohou být v kouřovém plynu přítomny jako plynné sloučeniny při teplotách nižších než 200 °C nebo až 60 °C.	Použitelnost pro stávající zařízení může být limitována technickým omezením vyplývajícím z umístění a vlastností stávajícího filtračního systému.
ii. Používání suchého nebo polosuchého čištění v kombinaci s filtračním systémem	Použitelnost může být omezena nižší účinností odstraňování jiných plynných znečišťujících látek (SO _x , HCl, HF) způsobenou ukládáním sloučenin boru na povrchu suchého zásaditého činidla.
iii. Používání mokrého čištění	Použitelnost u stávajících zařízení může být omezena potřebou zvláštního čištění odpadních vod.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.1, 1.10.4 a 1.10.6.

Monitorování

Monitorování emisí boru by mělo být prováděno podle zvláštní metodiky umožňující měření pevných i plynných forem a zjištění účinnosti odstraňování těchto druhů z kouřových plynů.

1.1.5. Emise do vod ze sklářských výrobních procesů

12. Nejlepší dostupnou technikou je snižování spotřeby vody pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika	Použití
i. Minimalizace úniků a netěsností	Tato technika je všeobecně použitelná.
ii. Opětovné využívání vody použité k chlazení a čištění poté, co je vyčištěna	Tato technika je všeobecně použitelná. Recirkulaci vody používané k praní plynů lze použít u většiny pracích systémů; může však být zapotřebí pravidelného vypouštění a výměny pracího média.

Technika	Použití
iii. Používání polouzavřeného vodního systému, pokud je to technicky a ekonomicky proveditelné	Použitelnost této techniky může být omezená vzhledem k požadavkům souvisejícím s řízením bezpečnosti výrobního procesu. Konkrétně: — pokud to bezpečnost vyžaduje, může se používat otevřený chladicí systém (např. při incidentech, kdy je třeba chladit velké množství skla). — vodu používanou při některých zvláštních procesech (např. navazující činnost v odvětví nekonečných skleněných vláken, chemické leštění v odvětví užitkového a speciálního skla apod.) může být nutné úplně nebo zčásti vypouštět do systému čištění odpadních vod.

13. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat zatížení vypouštěných odpadních vod emisemi používáním jednoho nebo několika z následujících systémů čištění odpadních vod:

Technika	Použití
i. Standardní techniky omezování znečištění, např. usazování, prosévání, stírání, neutralizace, filtrace, aerace, srážení, koagulace a flokulace apod. Standardní osvědčené postupy pro snižování emisí při skladování kapalných surovin a meziproduktů, např. ochranné obaly, inspekce nádrží, ochrana před přeplněním apod.	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Biologické čištění, např. aktivovaný kal nebo biofiltrace k odstranění/rozložení organických sloučenin	Použitelnost se omezuje na odvětví, kde se ve výrobním procesu využívají organické látky (např. odvětví nekonečných skleněných vláken a minerální vlny).
iii. Vypouštění do obecních čistíren odpadních vod	Použitelné u zařízení, kde je nutné další snižování množství znečišťujících látek
iv. Externí opětovné využívání odpadních vod	Použitelnost se většinou omezuje na odvětví frit (možné opětovné využití při výrobě keramiky).

Tabulka 5

Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami pro vypouštění odpadních vod z výroby skla do povrchových vod

Parametr ⁽¹⁾	Jednotka	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽²⁾ (směsný vzorek)
pH	—	6,5–9
Celkové množství rozpuštěných pevných látek	mg/l	< 30
Chemická spotřeba kyslíku (CHSK)	mg/l	< 5–130 ⁽³⁾
Sířany, vyjádřené jako SO ₄ ²⁻	mg/l	< 1 000
Fluoridy, vyjádřené jako F ⁻	mg/l	< 6 ⁽⁴⁾
Celkové uhlovodíky	mg/l	< 15 ⁽⁵⁾
Olovo, vyjádřené jako Pb	mg/l	< 0,05 – 0,3 ⁽⁶⁾
Antimon, vyjádřený jako Sb	mg/l	< 0,5
Arzen, vyjádřený jako As	mg/l	< 0,3
Barium, vyjádřené jako Ba	mg/l	< 3,0

Parametr ⁽¹⁾	Jednotka	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽²⁾ (směsný vzorek)
Zinek, vyjádřený jako Zn	mg/l	< 0,5
Měď, vyjádřená jako Cu	mg/l	< 0,3
Chrom, vyjádřený jako Cr	mg/l	< 0,3
Kadmium, vyjádřené jako Cd	mg/l	< 0,05
Cín, vyjádřený jako Sn	mg/l	< 0,5
Nikl, vyjádřený jako Ni	mg/l	< 0,5
Amoniak, vyjádřený jako NH ₄	mg/l	< 10
Bor, vyjádřený jako B	mg/l	< 1–3
Fenol	mg/l	< 1

⁽¹⁾ Význam znečišťujících látek uvedených v tabulce závisí na odvětví sklářského průmyslu a na různých činnostech prováděných v zařízení.

⁽²⁾ Úrovně se vztahují ke směsnému vzorku odebíranému po dobu 2 nebo 24 hodin.

⁽³⁾ Pro nekonečná skleněná vlákna je úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami < 200 mg/l.

⁽⁴⁾ Úroveň se vztahuje k vyčištěné vodě pocházející z činností zahrnujících leštění kyselinou.

⁽⁵⁾ Celkové uhlovodíky se obecně skládají z minerálních olejů.

⁽⁶⁾ Vyšší úroveň z daného rozmezí se vztahuje k navazujícím procesům při výrobě olovnatého křišťálového skla.

1.1.6. Odpad ze sklářských výrobních procesů

14. Nejlepší dostupnou technikou je snižování produkce pevného odpadu určeného k odstranění pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika	Použití
i. Recyklace odpadního kmene, pokud to umožňují nároky na kvalitu	Použitelnost může být omezená vzhledem k nárokům na kvalitu výsledného skleněného výrobku.
ii. Minimalizace úniku materiálu při skladování surovin a nakládání s nimi	Tato technika je všeobecně použitelná.
iii. Recyklace vlastních skleněných střepů ze zmetkových výrobků	Většinou nelze použít u nekonečných skleněných vláken, vysokoteplotní izolační vlny a frit
iv. Recyklace prachu přidáváním do kmene, pokud to umožňují nároky na kvalitu	Použitelnost mohou omezovat různé faktory: — nároky na kvalitu výsledného skleněného výrobku — procentní podíl skleněných střepů v kmeni — možné unášení a koroze žáruvzdorných materiálů — omezení vyplývající z bilance síry
v. Zhodnocování pevného odpadu a/nebo kalu vhodným využíváním v zařízení (např. kal z čištění odpadních vod) nebo v jiných průmyslových odvětvích	Všeobecně použitelné v odvětví výroby užitkového skla (kal z broušení olovnatého křišťálového skla) a obalového skla (jemné skleněné částice smíšené s olejem) Omezená použitelnost v jiných odvětvích sklářské výroby z důvodu nepředvídatelného složení, kontaminace, malého objemu a ekonomické proveditelnosti.
vi. Zhodnocování žáruvzdorných materiálů po ukončení životnosti možným použitím v jiných průmyslových odvětvích	Použitelnost je limitovaná vzhledem k omezením ze strany výrobců žáruvzdorných materiálů a potenciálních uživatelů.
vii. Používání briket z odpadu určeného k recyklaci s cementovým pojivem v horkovzdušných kupolových pecích, pokud to umožňují požadavky na kvalitu	Použitelnost briket z odpadu s cementovým pojivem se omezuje na odvětví výroby kamenné vlny. Měl by se hledat kompromis mezi emisemi do ovzduší a vznikem pevného odpadu.

1.1.7. Hluk ze sklářských výrobních procesů

15. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí hluku pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

- i. Vypracování posouzení hluku v životním prostředí a vytvoření plánu snižování hluku vhodného pro místní prostředí
- ii. Uzavření hlučného vybavení/provozu do samostatné konstrukce/jednotky
- iii. Používání valů na odstínění zdroje hluku
- iv. Provádění hlučných venkovních činností přes den
- v. Používání protihlukových stěn nebo přírodních zábran (stromy, keře) mezi zařízením a chráněnou oblastí v závislosti na místních podmínkách

1.2. Závěry o BAT pro výrobu obalového skla

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení na výrobu obalového skla.

1.2.1. Emise prachu z tavicích pecí

16. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise prachu z odpadních plynů z tavicí pece používáním systému na čištění kouřových plynů, např. elektrostatického odlučovače nebo tkaninového filtru.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Systémy na čištění kouřových plynů využívají koncové techniky založené na filtraci všech materiálů, které jsou v místě měření v pevném skupenství.	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis filtračních systémů (tj. elektrostatický odlučovač, tkaninový filtr) je uveden v oddíle 1.10.1.

Tabulka 6

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu z tavicích pecí v odvětví obalového skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Prach	< 10–20	< 0,015– 0,06

⁽¹⁾ K určení nižší a vyšší hodnoty v rámci rozmezí byly použity přepočítací koeficienty $1,5 \times 10^{-3}$ a 3×10^{-3} .

1.2.2. Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavicích pecí

17. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

I. primární techniky, např.:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Úprava spalování	
a) Snižování poměru palivo/vzduch	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
b) Snižování teploty spalovacího vzduchu	Použitelné pouze za konkrétních podmínek v konkrétních zařízeních vzhledem k nižší účinnosti pece a vyšší spotřebě paliva (tj. používání rekuperačních pecí místo regenerativních)

Technika ⁽¹⁾	Použití
c) Postupné spalování: — Postupné zavádění vzduchu — Postupné zavádění paliva	Postupné zavádění paliva lze použít u většiny konvenčních vzducho-palivových pecí. Postupné zavádění vzduchu má velice omezené použití vzhledem k jeho technické složitosti.
d) Recirkulace kouřových plynů	Použitelnost této techniky se omezuje na speciální hořáky s automatickou recirkulací odpadních plynů.
e) Hořáky s nízkými emisemi NO _x	Tato technika je všeobecně použitelná. Dosažené přínosy pro životní prostředí jsou většinou menší při použití u plynových pecí s příčnými plameny z důvodu technických omezení a menší flexibility pece. Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
f) Výběr paliva	Použitelnost limitují omezení spojená s dostupností různých druhů paliva, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
ii. Speciální konstrukce pece	Použitelnost se omezuje na složení kmene s vysokým podílem externích skleněných střepů (> 70 %). Použití vyžaduje celkovou přestavbu tavicí pece. Zvláštní omezení může způsobovat tvar pece (úzká a dlouhá).
iii. Elektrická tavba	Nelze použít u velkoobjemové výroby skla (> 300 t denně). Nelze použít při výrobě vyžadující velkou variabilitu tavicího výkonu. K zavedení je nutná celková přestavba pece.
iv. Kyslíko-palivová tavba	Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

II. sekundární techniky, např.:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Selektivní katalytická redukce (SCR)	K použití může být nutná modernizace systému na zachycování prachu, aby se zaručila koncentrace prachu nižší než 10–15 mg/Nm ³ , a instalace odsiřovacího systému na odstraňování emisí SO _x . S ohledem na optimální interval provozních teplot se použitelnost omezuje na využívání elektrostatických odlučovačů. S tkaninovými filtry se technika většinou nepoužívá, protože by vzhledem k nízké provozní teplotě v rozmezí 180–200 °C bylo nutné ohřívání odpadních plynů. K zavedení této techniky může být nutné mít k dispozici velký prostor.
ii. Selektivní nekatalytická redukce (SNCR)	Tuto techniku lze využít u rekuperačních pecí. Velmi omezená použitelnost u konvenčních regenerativních pecí, u nichž je těžké dostat se do správného teplotního intervalu nebo není možné řádně promístit kouřové plyny s činidlem Lze ji použít u nových regenerativních pecí vybavených dělenými regenerátory, teplotní interval se však obtížně udržuje kvůli reverzací mezi komorami, která způsobuje cyklické změny teploty.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 7

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví obalového skla

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Úpravy spalování, speciální konstrukce pecí ⁽²⁾ ⁽³⁾	500–800	0,75–1,2
	Elektrická tavba	< 100	< 0,3
	Kyslíko-palivová tavba ⁽⁴⁾	Nelze použít.	< 0,5–0,8
	Sekundární techniky	< 500	< 0,75

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 pro obecné případy ($1,5 \times 10^{-3}$), s výjimkou elektrické tavby (zvláštní případy: 3×10^{-3}).

⁽²⁾ Nižší hodnota se vztahuje k používání speciálních konstrukcí pece tam, kde je to možné.

⁽³⁾ Tyto hodnoty by měly být revidovány v případě běžné nebo celkové přestavby tavicí pece.

⁽⁴⁾ Úroveň, jaké lze dosáhnout, závisí na kvalitě dostupného zemního plynu a kyslíku (obsah dusíku).

18. Pokud se do kmene přidávají dusičnany a/nebo je z důvodu zajištění kvality výsledného výrobku nutné vytvořit v peci zvláštní spalovací podmínky, je nejlepší dostupnou technikou snižovat emise NO_x minimalizací používání těchto surovin v kombinaci s primárními nebo sekundárními technikami.

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami jsou uvedeny v tabulce 7.

Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami pro případy, kdy se do kmene přidávají dusičnany u pecí s krátkými kampaněmi nebo s kapacitou < 100 t denně, je uvedena v tabulce 8.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Primární techniky — Minimalizace dusičnanů přidávaných do kmene Dusičnany se používají u vysoce kvalitních výrobků (tj. léků, flakónů a nádobek na kosmetické přípravky). K efektivním náhradním materiálům patří sírany, oxidy arzenu nebo oxid ceritý. Alternativou k používání dusičnanů jsou také úpravy procesů (např. zvláštní podmínky oxidačního spalování).	Nahrazování dusičnanů přidávaných do kmene může být omezeno vysokými náklady a/nebo větším dopadem náhradních látek na životní prostředí.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 8

Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicí pece v odvětví obalového skla, pokud se do kmene přidávají dusičnany a/nebo pokud se používají zvláštní podmínky oxidačního spalování u pecí s krátkými kampaněmi nebo s kapacitou < 100 t denně

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Primární techniky	< 1 000	< 3

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 pro zvláštní případy (3×10^{-3}).

1.2.3. Emise oxidů síry (SO_x) z tavicích pecí

19. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí SO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.
ii. Minimalizace obsahu síry ve složení kmene a optimalizace bilance síry	Minimalizace obsahu síry ve složení kmene je většinou použitelná v rámci omezení daných nároky na kvalitu výsledného výrobku. Optimalizace bilance síry vyžaduje kompromis mezi odstraňováním emisí SO_x a snižováním množství pevných odpadů (prach z filtrů). Efektivní snižování emisí SO_x závisí na zadržování sloučenin síry ve skle, které se může výrazně lišit podle druhu skla.
iii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.3.

Tabulka 9

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z tavicích pecí v odvětví obalového skla

Parametr	Palivo	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽³⁾
SO_x vyjádřené jako SO_2	Zemní plyn	< 200–500	< 0,3– 0,75
	Topný olej ⁽⁴⁾	< 500–1 200	< 0,75 – 1,8

⁽¹⁾ U zvláštních druhů barevného skla (např. zelené sklo vyráběné redukčním procesem) může být z důvodu nejistoty ohledně dosažitelné úrovně emisí nutné zjišťovat bilanci síry. Hodnoty uvedených v tabulce může být obtížné dosáhnout v kombinaci s recyklací prachu z filtrů a mírou recyklace externích skleněných stěpů.

⁽²⁾ Nižší hodnoty se vztahují k podmínkám, kdy má snižování emisí SO_x větší prioritu než snížení produkce pevného odpadu tvořeného prachem z filtrů bohatým na sírany.

⁽³⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 pro obecné případy ($1,5 \times 10^{-3}$).

⁽⁴⁾ Související úrovně emisí se vztahují k používání topného oleje s 1 % obsahem síry v kombinaci se sekundárními technikami.

1.2.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí

20. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise HCl a HF z tavicí pece (případně v kombinaci s kouřovými plyny z povrchových úprav na horkém konci) používáním jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene	Použitelnost může být omezena druhem skla vyráběného v zařízení a dostupností surovin.
ii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.4.

Tabulka 10

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HCl a HF z tavicích pecí v odvětví obalového skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Chlorovodík, vyjádřený jako HCl ⁽²⁾	< 10–20	< 0,02 – 0,03
Fluorovodík vyjádřený jako HF	< 1–5	< 0,001 – 0,008

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient pro obecné případy uvedený v tabulce 2 ($1,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ Vyšší úrovně jsou spojeny se současným čištěním kouřových plynů z povrchových úprav na horkém konci.

1.2.5. Emise kovů z tavicích pecí

21. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí kovů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Použitelnost může být omezena druhem skla vyráběného v zařízení a dostupností surovin.
ii. Minimalizace sloučenin kovů přidávaných do kmene, pokud je nutné barvení nebo odbarvování skla v rámci požadavků na kvalitu spotřebního skla	
iii. Používání filtračního systému (tkaninový filtr nebo elektrostatický odlučovač)	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
iv. Používání suchého nebo polosuchého čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 11

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise kovů z tavicích pecí v odvětví obalového skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽⁴⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1 ⁽⁵⁾	< 0,3 – $1,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< $1,5\text{--}7,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Nižší hodnoty představují úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami v případech, kdy sloučeniny kovů nejsou záměrně přidávány do kmene.

⁽³⁾ Vyšší hodnoty jsou spojeny s používáním kovů k barvení nebo odbarvování skla či v případech, kdy se společně s emisemi z tavicích pecí čistí kouřové plyny z povrchových úprav na horkém konci.

⁽⁴⁾ Byl použit přepočítací koeficient pro obecné případy uvedený v tabulce 2 ($1,5 \times 10^{-3}$).

⁽⁵⁾ Ve zvláštních případech, kdy se vyrábí vysoce kvalitní olovnaté sklo vyžadující vyšší množství selenu k odbarvování (v závislosti na surovině), jsou uvedeny vyšší hodnoty až 3 mg/Nm³.

1.2.6. Emise z navazujících procesů

22. Pokud se k povrchovým úpravám na horkém konci používají cínové, organocínové nebo titanové sloučeniny, je nejlepší dostupnou technikou snižování emisí používáním jedné nebo několika z následujících technik:

Technika	Použití
i. Minimalizace úniku materiálu používaného k povrchovým úpravám dobrým těsněním aplikačního systému a používáním účinných odsávacích digestoří. Kvalitní konstrukce a těsnění aplikačního systému je zásadní pro minimalizaci úniku nezreagovaného materiálu do ovzduší.	Tato technika je všeobecně použitelná.

Technika	Použití
ii. Kombinace kouřového plynu z povrchových úprav s odpadním plynem z tavicích pecí nebo se spalovacím vzduchem z pece, pokud je používán systém sekundární úpravy (filtr a zařízení na suché nebo polosuché čištění) Podle chemické kompatibility je možné před úpravou mísit odpadní plyny z povrchových úprav s jinými kouřovými plyny. Lze použít tyto dvě možnosti: — kombinace s kouřovými plyny z tavicí pece před systémem sekundární úpravy (suché nebo polosuché čištění a filtrační systém) — kombinace se spalovacím vzduchem před vstupem do regenerátoru s následným sekundárním čištěním odpadních plynů vzniklých při tavbě (suché nebo polosuché čištění + filtrační systém)	Kombinace s kouřovými plyny z tavicí pece je všeobecně použitelná. Kombinování se spalovacím vzduchem může podléhat technickým omezením vzhledem k možnému vlivu na chemii skla a na materiály použité v regenerátoru.
iii. Používání sekundární techniky, např. mokrého čištění nebo suchého čištění v kombinaci s filtrací ⁽¹⁾	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.4 a 1.10.7.

Tabulka 12

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise do ovzduší z povrchových úprav na horkém konci v odvětví obalového skla, pokud se kouřové plyny z navazujících procesů upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Prach	< 10
Sloučeniny titanu vyjádřené jako Ti	< 5
Sloučeniny cínu včetně organocínových, vyjádřené jako Sn	< 5
Chlorovodík vyjádřený jako HCl	< 30

23. Pokud se k povrchovým úpravám používá SO₃, je nejlepší dostupnou technikou snižování emisí SO_x pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace úniku materiálu zajištěním dobrého utěsnění aplikačního systému Kvalitní konstrukce a údržba aplikačního systému je zásadní pro minimalizaci úniku nezreagovaného materiálu do ovzduší.	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Používání sekundární techniky, např. mokrého čištění	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.6.

Tabulka 13

Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z navazujících procesů využívajících SO₃ k povrchovým úpravám v odvětví obalového skla, pokud se emise upravují samostatně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
SO _x vyjádřené jako SO ₂	< 100–200

1.3. Závěry o BAT pro výrobu plochého skla

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení na výrobu plochého skla.

1.3.1. Emise prachu z tavicích pecí

24. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise prachu z odpadních plynů z tavicí pece používáním elektrostatického odlučovače nebo systému tkaninových filtrů.

Popis technik je uveden v oddíle 1.10.1.

Tabulka 14

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu z tavicích pecí v odvětví plochého skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Prach	< 10–20	< 0,025 – 0,05

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

1.3.2. Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavicích pecí

25. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

I. primární techniky, např.:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Úprava spalování	
a) Snižování poměru palivo/vzduch	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
b) Snižování teploty spalovacího vzduchu	Použitelnost se omezuje na nízkokapacitní pece pro výrobu speciálního plochého skla a na specifické podmínky pro dané zařízení vzhledem k nižší účinnosti pece a vyšší spotřebě paliva (tj. používání rekuperačních pecí místo regenerativních).
c) Postupné spalování: — Postupné zavádění vzduchu — Postupné zavádění paliva	Postupné zavádění paliva lze použít u většiny konvenčních vzducho-palivových pecí. Postupné zavádění vzduchu má velice omezené použití vzhledem k jeho technické složitosti.
d) Recirkulace kouřových plynů	Použitelnost této techniky se omezuje na speciální hořáky s automatickou recirkulací odpadních plynů.
e) Hořáky s nízkými emisemi NO _x	Tato technika je všeobecně použitelná. Dosažené přínosy pro životní prostředí jsou většinou menší při použití u plynových pecí s příčnými plameny z důvodu technických omezení a menší flexibility pece. Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
f) Výběr paliva	Použitelnost limitují omezení spojená s dostupností různých druhů paliva, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.

Technika ⁽¹⁾	Použití
ii. Souhrn opatření FENIX Založen na kombinaci různých primárních technik optimalizace spalování v regenerativních pecích na plavené sklo s příčnými plameny Hlavní rysy: — snížení přebytku vzduchu — potlačení tepelných uzlů a homogenizace teploty plamene — regulované mísení paliva a spalovacího vzduchu	Použitelnost se omezuje na regenerativní pece s příčnými plameny. Použitelné u nových pecí U stávajících pecí je tuto techniku nutné přímo začlenit do návrhu a stavby pece při její celkové přestavbě.
iii. Kyslíko-palivová tavba	Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

II. sekundární techniky, např.:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Chemická redukce s použitím paliva	Použitelné u regenerativních pecí Použitelnost je omezena zvýšenou spotřebou paliva a následným ekonomickým dopadem a dopadem na životní prostředí
ii. Selektivní katalytická redukce (SCR)	K použití může být nutná modernizace systému na zachycování prachu, aby se zaručila koncentrace prachu nižší než 10–15 mg/Nm ³ , a instalace odsířovacího systému na odstraňování emisí SO _x . S ohledem na optimální interval provozních teplot se použitelnost omezuje na využívání elektrostatických odlučovačů. S tkaninovými filtry se technika většinou nepoužívá, protože by vzhledem k nízké provozní teplotě v rozmezí 180–200 °C bylo nutné ohřívání odpadních plynů. K zavedení této techniky může být nutné mít k dispozici velký prostor.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 15

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví plochého skla

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Úprava spalování Souhrn opatření FENIX ⁽³⁾	700–800	1,75 – 2,0
	Kyslíko-palivová tavba ⁽⁴⁾	Nelze použít.	< 1,25–2,0
	Sekundární techniky ⁽⁵⁾	400–700	1,0 – 1,75

⁽¹⁾ Vyšší úrovně emisí se očekávají v případě, že se příležitostně k výrobě speciálního skla použijí dusičnany.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

⁽³⁾ Nižší hodnoty v uvedeném rozmezí se vztahují k používání opatření FENIX.

⁽⁴⁾ Úroveň, jaké lze dosáhnout, závisí na kvalitě dostupného zemního plynu a kyslíku (obsah dusíku).

⁽⁵⁾ Vyšší hodnoty v uvedeném rozmezí se vztahují ke stávajícím zařízením před běžnou nebo úplnou přestavbou tavicí pece. Nižší hodnoty se vztahují k novějším/modernizovaným zařízením.

26. Pokud se do kmene přidávají dusičnany, nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x minimalizací používání těchto surovin v kombinaci s primárními nebo sekundárními technikami. Pokud se uplatňují sekundární techniky, platí úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami uvedené v tabulce 15.

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro případy, kdy se při výrobě speciálního skla v omezeném počtu krátkých kampaní do kmene přidávají dusičnany, jsou uvedeny v tabulce 16.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Primární techniky Minimalizace obsahu dusičnanů ve složení kmene Dusičnany se používají na speciální výrobky (např. barevné sklo). K efektivním náhradním materiálům patří sírany, oxidy arzenu nebo oxid ceritý.	Nahrazování dusičnanů přidávaných do kmene může být omezeno vysokými náklady a/nebo větším dopadem náhradních látek na životní prostředí.

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 16

Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví plochého skla, pokud se k výrobě speciálního skla v omezeném počtu krátkých kampaní používají dusičnany

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Primární techniky	< 1 200	< 3

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 pro zvláštní případy ($2,5 \times 10^{-3}$).

1.3.3. Emise oxidů síry (SO_x) z tavicích pecí

27. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí SO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.
ii. Minimalizace obsahu síry ve složení kmene a optimalizace bilance síry	Minimalizace obsahu síry ve složení kmene je většinou použitelná v rámci omezení daných nároky na kvalitu výsledného výrobku. Optimalizace bilance síry vyžaduje kompromis mezi odstraňováním emisí SO _x a snižováním množství pevných odpadů (prach z filtrů).
iii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.3.

Tabulka 17

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z tavicích pecí v odvětví plochého skla

Parametr	Palivo	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
SO _x vyjádřené jako SO ₂	Zemní plyn	< 300–500	< 0,75–1,25
	Topný olej ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	500–1 300	1,25–3,25

⁽¹⁾ Nižší hodnoty se vztahují k podmínkám, kdy má snižování emisí SO_x vyšší prioritu než snižování produkce pevného odpadu tvořeného prachem z filtrů bohatým na sírany.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

⁽³⁾ Související úrovně emisí se vztahují k používání topného oleje s 1 % obsahem síry v kombinaci se sekundárními technikami.

⁽⁴⁾ U velkých pecí na ploché sklo může být z důvodu nejistoty ohledně dosažitelné úrovně emisí nutné zjišťovat bilanci síry. Hodnoty uvedených v tabulce může být obtížné dosáhnout v kombinaci s recyklací prachu z filtrů.

1.3.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí

28. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí HCl a HF z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene	Použitelnost může být omezena druhem skla vyráběného v zařízení a dostupností surovin.
ii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.4.

Tabulka 18

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HCl a HF z tavicích pecí v odvětví plochého skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Chlorovodík, vyjádřený jako HCl ⁽²⁾	< 10–25	< 0,025 – 0,0625
Fluorovodík vyjádřený jako HF	< 1–4	< 0,0025 – 0,010

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ Vyšší hodnoty v rozmezí se vztahují k recyklaci prachu z filtrů přidáváním do kmene.

1.3.5. Emise kovů z tavicích pecí

29. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí kovů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Použitelnost může být omezena druhem skla vyráběného v zařízení a dostupností surovin.
ii. Používání filtračního systému	Tato technika je všeobecně použitelná.
iii. Používání suchého nebo polosuchého čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 19

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise kovů z tavicí pece v odvětví plochého skla, s výjimkou skla barveného selenem

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< 0,5–2,5 $\times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 2,5–12,5 $\times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

30. Pokud se k barvení skla používají sloučeniny selenu, je nejlepší dostupnou technikou snižovat emise selenu z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace odpařování selenu z kmene výběrem surovin s vyšší účinností zadržování ve skle a nižší těkavostí	Použitelnost může být omezena druhem skla vyráběného v zařízení a dostupností surovin.
ii. Používání filtračního systému	Tato technika je všeobecně použitelná.
iii. Používání suchého nebo polosuchého čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 20

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise selenu z tavicí pece při výrobě barevného skla v odvětví plochého skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽³⁾
Sloučeniny selenu, vyjádřené jako Se	1–3	$< 2,5-7,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Nižší hodnota odpovídá podmínkám, kdy má snižování emisí Se vyšší prioritu než snižování produkce pevného odpadu tvořeného prachem z filtrů. V tomto případě se uplatňuje vysoký stechiometrický poměr (čínidlo/znečišťující látka) a vzniká značné množství pevného odpadu.

⁽³⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

1.3.6. Emise z navazujících procesů

31. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí do ovzduší z navazujících procesů pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace úniku materiálu používaného k povrchovým úpravám plochého skla zajištěním kvalitního těsnění aplikačního systému	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Minimalizace úniků SO ₂ z tunelové chladicí pece pomocí optimálního provozu řídicího systému	
iii. Kombinace emisí SO ₂ z chladicí pece s odpadními plyny z tavicí pece, pokud je to technicky proveditelné a pokud je používán systém sekundární úpravy (filtr a zařízení na suché nebo polosuché čištění)	
iv. Používání sekundární techniky, např. mokrého čištění nebo suchého čištění a filtrace	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné. Výběr techniky a její účinnost závisí na složení odpadních plynů v místě vstupu.

⁽¹⁾ Popis systémů sekundární úpravy je uveden v oddílech 1.10.3 a 1.10.6.

Tabulka 21

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise do ovzduší z navazujících procesů v odvětví plochého skla, pokud se emise upravují odděleně.

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Prach	$< 15-20$

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Chlorovodík vyjádřený jako HCl	< 10
Fluorovodík vyjádřený jako HF	< 1–5
SO _x vyjádřené jako SO ₂	< 200
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

1.4. Závěry o BAT pro výrobu nekonečných skleněných vláken

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení na výrobu nekonečných skleněných vláken.

1.4.1. Emise prachu z tavicích pecí

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami uvedené v tomto oddíle se vztahují ke všem materiálům, které jsou v místě měření v pevném skupenství, včetně pevných sloučenin boru. Sloučeniny boru, které jsou v bodě měření plynné, zahrnuté nejsou.

32. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí prachu z odpadních plynů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Snižování obsahu těkavých složek úpravou surovin Primární technikou ke snížení emisí prachu, které vznikají především v důsledku těkavosti, je příprava takového složení kmene, které neobsahuje sloučeniny boru nebo jich obsahuje malé množství. Bor je hlavní složkou částic unikajících z tavicí pece.	Použití techniky je omezeno otázkami práv duševního vlastnictví, protože složení kmene bez boru nebo s nízkým obsahem boru jsou chráněna patentem.
ii. Filtrační systém: elektrostatický odlučovač nebo tkaninový filtr	Tato technika je všeobecně použitelná. Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití u nových zařízení, kde při výběru umístění a vlastností filtru neexistují žádná omezení.
iii. Systém mokrého čištění	Použití u stávajících zařízení může být omezeno technickými aspekty, např. potřebou zvláštní čistírny odpadních vod.

⁽¹⁾ Popis systémů sekundární úpravy je uveden v oddílech 1.10.1 a 1.10.7.

Tabulka 22

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu z tavicí pece v odvětví nekonečných skleněných vláken

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
Prach	< 10–20	< 0,045 – 0,09

⁽¹⁾ Při použití primárních technik byly u kmene bez obsahu boru hlášeny hodnoty < 30 mg/Nm³ (< 0,14 kg/t utavené skloviny).

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 (4,5 × 10⁻³).

1.4.2. Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavicích pecí

33. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Úprava spalování	
a) Snižování poměru palivo/vzduch	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
b) Snižování teploty spalovacího vzduchu	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí v rámci omezení daných energetickou účinností pece a vyšší spotřebou paliva. Většina pecí je již rekuperačního typu.
c) Postupné spalování: — Postupné zavádění vzduchu — Postupné zavádění paliva	Postupné zavádění paliva lze použít u většiny vzducho-palivových a kyslíko-palivových pecí. Postupné zavádění vzduchu má velice omezené použití vzhledem k jeho technické složitosti.
d) Recirkulace kouřových plynů	Použitelnost této techniky se omezuje na speciální hořáky s automatickou recirkulací odpadních plynů.
e) Hořáky s nízkými emisemi NO_x	Tato technika je všeobecně použitelná. Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
f) Výběr paliva	Použitelnost limitují omezení spojená s dostupností různých druhů paliva, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
ii. Kyslíko-palivová tavba	Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 23

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví nekonečných skleněných vláken

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny
NO_x vyjádřené jako NO_2	Úprava spalování	< 600–1 000	< 2,7–4,5 ⁽¹⁾
	Kyslíko-palivová tavba ⁽²⁾	Nelze použít.	< 0,5–1,5

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ Úroveň, jaké lze dosáhnout, závisí na kvalitě dostupného zemního plynu a kyslíku (obsah dusíku).

1.4.3. Emise oxidů síry (SO_x) z tavicích pecí

34. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí SO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace obsahu síry ve složení kmene a optimalizace bilance síry	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných požadavky na kvalitu výsledného skleněného výrobku. Optimalizace bilance síry vyžaduje kompromis mezi odstraněním emisí SO_x a snižováním množství pevných odpadů (prach z filtrů), které je třeba zlikvidovat.

Technika ⁽¹⁾	Použití
ii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná. Vysoká koncentrace sloučenin boru v kouřových plynech může snižovat účinnost čidla užívaného v systémech na suché nebo polosuché čištění ke snižování emisí.
iv. Používání mokrého čištění	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci technických omezení, např. potřeby zvláštní čistírny odpadních vod.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.3 a 1.10.6.

Tabulka 24

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z tavicí pece v odvětví nekonečných skleněných vláken

Parametr	Palivo	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
SO _x vyjádřené jako SO ₂	Zemní plyn ⁽³⁾	< 200–800	< 0,9–3,6
	Topný olej ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	< 500–1 000	< 2,25–4,5

⁽¹⁾ Vyšší hodnoty v rozmezí se vztahují k přidávání síranů do kmene k čerění skla.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

⁽³⁾ U kyslíko-palivových pecí se při mokrému čištění uvádí úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami < 0,1 kg/t utavené skloviny pro emise SO_x vyjádřené jako SO₂.

⁽⁴⁾ Související úrovně emisí se vztahují k používání topného oleje s 1 % obsahem síry v kombinaci se sekundárními technikami.

⁽⁵⁾ Nižší hodnoty se vztahují k podmínkám, kdy má snižování emisí SO_x vyšší prioritu než snižování produkce pevného odpadu tvořeného prachem z filtrů bohatým na sírany. Nižší hodnoty se v tomto případě vztahují k používání tkaninového filtru.

1.4.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí

35. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí HCl a HF z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných složením směsi a dostupností surovin.
ii. Minimalizace obsahu fluoru ve složení kmene Minimalizace emisí fluoru z tavicího procesu lze dosáhnout takto: — minimalizací/snížením množství sloučenin fluoru (např. fluoritu) přidávaných do kmene na minimum úměrně kvalitě výsledného výrobku. Sloučeniny fluoru se využívají k optimalizaci tavicího procesu, usnadňují tvorbu vláken a minimalizují lámání vláken. — nahrazování sloučenin fluoru jinými materiály (např. sírany)	Nahrazování sloučenin fluoru jinými materiály je omezeno požadavky na kvalitu výrobku.
iii. suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.
iv. mokré čištění	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci technických omezení, např. potřeby zvláštní čistírny odpadních vod.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.4 a 1.10.6.

Tabulka 25

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HCl a HF z tavicích pecí v odvětví nekonečných skleněných vláken

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Chlorovodík vyjádřený jako HCl	< 10	< 0,05
Fluorovodík vyjádřený jako HF ⁽²⁾	< 5–15	< 0,02– 0,07

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ Vyšší hodnoty v rozmezí se vztahují k přidávání sloučenin fluoru do kmene.

1.4.5. Emise kovů z tavicích pecí

36. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí kovů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných dostupností surovin.
ii. Používání suchého nebo polosuchého čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.
iii. Mokré čištění	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci technických omezení, např. potřeby zvláštní čistírný odpadních vod.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.5 a 1.10.6.

Tabulka 26

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise kovů z tavicí pece v odvětví nekonečných skleněných vláken

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< $0,9-4,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–3	< $4,5-13,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

1.4.6. Emise z navazujících procesů

37. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí z navazujících procesů pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Systémy mokrého čištění	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné k úpravě odpadních plynů z tvářecích procesů (povrchové úpravy vláken) nebo sekundárních procesů, při nichž se používá pojivo, které se musí vytvrzovat nebo vysoušet.
ii. Mokřý elektrostatický odlučovač	
iii. Filtrační systém (tkaninový filtr)	Tato technika je všeobecně použitelná k úpravě odpadních plynů vznikajících při řezání a frézování výrobků.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.7 a 1.10.8.

Tabulka 27

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise do ovzduší z navazujících procesů v odvětví nekonečných skleněných vláken, pokud se emise upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Emise z tváření a povrchových úprav	
Prach	< 5–20
Formaldehyd	< 10
Amoniak	< 30
Celkové těkavé organické sloučeniny vyjádřené jako C	< 20
Emise z řezání a frézování	
Prach	< 5–20

1.5. Závěry o BAT pro výrobu užitkového skla

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení na výrobu užitkového skla.

1.5.1. Emise prachu z tavicích pecí

38. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí prachu z odpadních plynů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Snižování obsahu těkavých složek úpravou surovin Složení kmene může obsahovat silně těkavé složky (např. bor, fluoridy), což výrazně přispívá ke tvoření emisí prachu z tavicí pece.	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných druhem vyráběného skla a dostupností náhradních surovin.
ii. Elektrická tavba	Nelze použít u velkoobjemové výroby skla (> 300 t denně). Nelze použít při výrobě vyžadující velkou variabilitu tavicího výkonu. K zavedení je nutná celková přestavba pece.
iii. Kyslíko-palivová tavba	Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.
iv. Filtrační systém: elektrostatický odlučovač nebo tkaninový filtr	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
v. Systém mokrého čištění	Použití se omezuje na konkrétní případy, především u elektrických tavicích pecí, kde je objem kouřových plynů a emisí prachu většinou malý a souvisí s unášením částic kmene.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.5 a 1.10.7.

Tabulka 28

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu z tavicích pecí v odvětví užitkového skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Prach	< 10–20 ⁽²⁾	< 0,03– 0,06
	< 1–10 ⁽³⁾	< 0,003– 0,03

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient 3×10^{-3} (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient pro konkrétní druh výroby.

⁽²⁾ U pecí na výrobu sodnovápenatého skla s kapacitou < 80 t denně jsou hlášeny úvahy, zda je dosažení úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami ekonomicky únosné.

⁽³⁾ Tato úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami se vztahuje na složení kmene s obsahem složek splňujících kritéria pro klasifikaci jako nebezpečné látky podle nařízení (ES) 1272/2008.

1.5.2. Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavicích pecí

39. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Úprava spalování	
a) Snižování poměru palivo/vzduch	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
b) Snižování teploty spalovacího vzduchu	Použitelné pouze za konkrétních podmínek v konkrétních zařízeních vzhledem k nižší účinnosti pece a vyšší spotřebě paliva (tj. používání rekuperačních pecí místo regenerativních)
c) Postupné spalování: — Postupné zavádění vzduchu — Postupné zavádění paliva	Postupné zavádění paliva lze použít u většiny konvenčních vzducho-palivových pecí. Postupné zavádění vzduchu má velice omezené použití vzhledem k jeho technické složitosti.
d) Recirkulace kouřových plynů	Použitelnost této techniky se omezuje na speciální hořáky s automatickou recirkulací odpadních plynů.
e) Hořáky s nízkými emisemi NO _x	Tato technika je všeobecně použitelná. Dosažené přínosy pro životní prostředí jsou většinou menší při použití u plynových pecí s příčnými plameny z důvodu technických omezení a menší flexibility pece. Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
f) Výběr paliva	Použitelnost limitují omezení spojená s dostupností různých druhů paliva, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
ii. Speciální konstrukce pece	Použitelnost se omezuje na složení kmene s vysokým podílem externích skleněných střepeň (> 70 %). Použití vyžaduje celkovou přestavbu tavicí pece. Zvláštní omezení může způsobovat tvar pece (úzká a dlouhá).

Technika ⁽¹⁾	Použití
iii. Elektrická tavba	Nelze použít u velkoobjemové výroby skla (> 300 t denně). Nelze použít při výrobě vyžadující velkou variabilitu tavicího výkonu. K zavedení je nutná celková přestavba pece.
iv. Kyslíko-palivová tavba	Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 29

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví užitkového skla

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Úprava spalování Speciální konstrukce pece	< 500–1 000	< 1,25–2,5
	Elektrická tavba	< 100	< 0,3
	Kyslíko-palivová tavba ⁽²⁾	Nelze použít.	< 0,5–1,5

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient $2,5 \times 10^{-3}$ pro úpravy spalování a zvláštní konstrukce pece a přepočítací koeficient 3×10^{-3} pro elektrickou tavbu (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient pro konkrétní druh výroby.

⁽²⁾ Úroveň, jaké lze dosáhnout, závisí na kvalitě dostupného zemního plynu a kyslíku (obsah dusíku).

40. Pokud se do kmene přidávají dusičnany, nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x minimalizací používání těchto surovin v kombinaci s primárními nebo sekundárními technikami.

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami jsou uvedeny v tabulce 29.

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro případy, kdy se při výrobě speciálních druhů sodnovápenatého skla (čiré/ultra čiré sklo nebo barevné sklo s použitím selenu) a jiného speciálního skla (např. borokřemičitého, sklokeramiky, opálového, křišťálového nebo olovnatého křišťálového) v omezeném počtu krátkých kampaní nebo v pecích o kapacitě < 100 t denně do kmene přidávají dusičnany, jsou uvedeny v tabulce 30.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Primární techniky	
— Minimalizace dusičnanů přidávaných do kmene Dusičnany se používají u vysoce kvalitních výrobků, kdy se vyrábí vysoce čiré nebo speciální sklo. K efektivním náhradním materiálům patří sírany, oxidy arzenu nebo oxid ceričitý.	Nahrazování dusičnanů přidávaných do kmene může být omezeno vysokými náklady a/nebo větším dopadem náhradních látek na životní prostředí.

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 30

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicí pece v odvětví užitkového skla v případech, kdy se při výrobě speciálních druhů sodnovápenatého skla (čiré/ultra čiré sklo nebo barevné sklo s použitím selenu) a jiného speciálního skla (např. borokřemičitého, sklokeramiky, opálového, křišťálového nebo olovnatého křišťálového) v omezeném počtu krátkých kampaní nebo v pecích o kapacitě < 100 t denně do kmene přidávají dusičnany

Parametr	Typ pece	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny
NO_x vyjádřené jako NO_2	Konvenční vzducho-palivové pece	< 500–1 500	< 1,25 – 3,75 ⁽¹⁾
	Elektrická tavba	< 300–500	< 8–10

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient uvedený v tabulce 2 pro sodnovápenaté sklo ($2,5 \times 10^{-3}$).

1.5.3. Emise oxidů síry (SO_x) z tavicích pecí

41. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí SO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace obsahu síry ve složení kmene a optimalizace bilance síry	Minimalizace obsahu síry ve složení kmene je většinou použitelná v rámci omezení daných nároky na kvalitu výsledného výrobku. Optimalizace bilance síry vyžaduje kompromis mezi odstraňováním emisí SO_x a snižováním množství pevných odpadů (prach z filtrů).
ii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.3.

Tabulka 31

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z tavicích pecí v odvětví užitkového skla

Parametr	Palivo/tavicí technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
SO_x vyjádřené jako SO_2	Zemní plyn	< 200–300	< 0,5– 0,75
	Topný olej ⁽²⁾	< 1 000	< 2,5
	Elektrická tavba	< 100	< 0,25

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient $2,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient pro konkrétní druh výroby.

⁽²⁾ Úrovně emisí se vztahují k používání topného oleje s 1 % obsahem síry v kombinaci se sekundárními technikami.

1.5.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí

42. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí HCl a HF z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene	Použitelnost může být omezena složením kmene pro druh skla vyráběný v zařízení a dostupností surovin.

Technika ⁽¹⁾	Použití
ii. Minimalizace obsahu fluoru ve složení kmene a optimalizace látkové bilance fluoru Minimalizace emisí fluoru z tavicího procesu lze dosáhnout minimalizací/snížením množství sloučenin fluorů (např. fluoritu) přidávaných do kmene na minimum úměrně kvalitě výsledného výrobku. Sloučeniny fluoru se do kmene přidávají pro dosažení neprůhledného nebo zakaleného vzhledu skla.	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných požadavky na kvalitu výsledného výrobku.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.
iv. Mokré čištění	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci technických omezení, např. potřeby zvláštní čistírný odpadních vod. Použitelnost této techniky mohou omezovat vysoké náklady a aspekty spojené s čištěním odpadních vod včetně omezení souvisejících s recyklací kalu nebo pevných usazenin z čištění vod.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.4 a 1.10.6.

Tabulka 32

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HCl a HF z tavicích pecí v odvětví užitého skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Chlorovodík vyjádřený jako HCl ⁽²⁾ ⁽³⁾	< 10–20	< 0,03–0,06
Fluorovodík vyjádřený jako HF ⁽⁴⁾	< 1–5	< 0,003–0,015

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient 3×10^{-3} (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient pro konkrétní druh výroby.

⁽²⁾ Nižší hodnoty se vztahují k použití elektrické tavby.

⁽³⁾ V případech, kdy se jako čedičla používají KCl nebo NaCl, je úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami < 30 mg/Nm³ nebo < 0,09 kg/t utavené skloviny.

⁽⁴⁾ Nižší hodnoty se vztahují k použití elektrické tavby. Vyšší hodnoty se vztahují k výrobě opálového skla, recyklaci prachu z filtrů nebo k případům, kdy je do kmene přidáván velký podíl externích skleněných stěrů.

1.5.5. Emise kovů z tavicích pecí

43. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí kovů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Použitelnost může být omezena druhem skla vyráběného v zařízení a dostupností surovin.
ii. Minimalizace obsahu kovových sloučenin přidávaných do kmene vhodným výběrem surovin, pokud je nutné barvení nebo odbarvování skla nebo pokud je třeba dosáhnout u skla zvláštních vlastností	U výroby křišťálového a olovnatého křišťálového skla je minimalizace obsahu kovových sloučenin omezena na hodnoty uvedené ve směrnici 69/493/EHS, která obsahuje klasifikaci chemického složení výsledných skleněných výrobků.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 33

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise kovů z tavicí pece v odvětví užitkového skla, s výjimkou skla odbarvovaného selenem

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1	< 0,6–3 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 3–15 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient 3 × 10⁻³ (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient pro konkrétní druh výroby.

44. Pokud se k odbarvování skla používají sloučeniny selenu, je nejlepší dostupnou technikou snižovat emise selenu z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace obsahu selenu přidávaného do kmene vhodným výběrem surovin	Použitelnost může být omezena druhem skla vyráběného v zařízení a dostupností surovin.
ii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 34

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise selenu z tavicí pece v odvětví užitkového skla v případě, že se při odbarvování skla používají sloučeniny selenu

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
Sloučeniny selenu vyjádřené jako Se	< 1	< 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient 3 × 10⁻³ (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient pro konkrétní druh výroby.

45. Pokud se k výrobě olovnatého křišťálového skla používají sloučeniny olova, je nejlepší dostupnou technikou snižovat emise olova z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Elektrická tavba	Nelze použít u velkoobjemové výroby skla (> 300 t denně). Nelze použít při výrobě vyžadující velkou variabilitu tavicího výkonu. K zavedení je nutná celková přestavba pece.
ii. Tkaninový filtr	Tato technika je všeobecně použitelná.
iii. Elektrostatický odlučovač	
iv. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddílech 1.10.1 a 1.10.5.

Tabulka 35

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise olova z tavicí pece v odvětví užitkového skla v případě, že se při výrobě olovnatého křišťálového skla používají sloučeniny olova

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
Sloučeniny olova vyjádřené jako Pb	< 0,5–1	< 1–3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient 3 × 10⁻³ (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient pro konkrétní druh výroby.

1.5.6. Emise z navazujících procesů

46. U prašných navazujících procesů je nejlepší dostupnou technikou snižování emisí prachu a kovů pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Provádění prašných úkonů (např. řezání, broušení, leštění) pod kapalinou	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Používání systému tkaninových filtrů	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.8.

Tabulka 36

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise do ovzduší z prašných navazujících procesů v odvětví užitkového skla, pokud se emise upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Prach	< 1–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1–5
Sloučeniny olova vyjádřené jako Pb ⁽²⁾	< 1–1,5

⁽¹⁾ Hodnoty se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v odpadních plynech.

⁽²⁾ Hodnoty se vztahují k navazujícím úkonům při zpracování olovnatého křišťálového skla.

47. U leštění kyselinou je nejlepší dostupnou technikou snižování emisí HF pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace úniku lešticího materiálu zajištěním dobrého utěsnění aplikačního systému	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Používání sekundární techniky, např. mokrého čištění	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.6.

Tabulka 37

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HF z leštění kyselinou v odvětví užitkového skla, pokud se emise upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Fluorovodík vyjádřený jako HF	< 5

1.6. Závěry o BAT pro výrobu speciálního skla

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení na výrobu speciálního skla.

1.6.1. Emise prachu z tavicích pecí

48. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí prachu z odpadních plynů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Snižování obsahu těkavých složek úpravou surovin Složení kmene může obsahovat silně těkavé složky (např. bor, fluoridy), které jsou hlavní složkou prachu z tavicí pece.	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných požadavky na kvalitu vyráběného skla.
ii. Elektrická tavba	Nelze použít u velkoobjemové výroby skla (> 300 t denně). Nelze použít při výrobě vyžadující velkou variabilitu tavicího výkonu. K zavedení je nutná celková přestavba pece.
iii. Filtrační systém: elektrostatický odlučovač nebo tkaninový filtr	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.1.

Tabulka 38

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu z tavicích pecí v odvětví speciálního skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Prach	< 10–20	< 0,03–0,13
	< 1–10 ⁽²⁾	< 0,003–0,065

⁽¹⁾ K určení dolní a horní hodnoty rozmezí úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami byly použity přepočítací koeficienty $2,5 \times 10^{-3}$ a $6,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2), přičemž některé hodnoty byly stanoveny aproximací. V jednotlivých případech je však nutné použít zvláštní koeficient podle druhu vyráběného skla (viz tabulka 2).

⁽²⁾ Tyto úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami se vztahují na složení kmene s obsahem složek splňujících kritéria pro klasifikaci jako nebezpečné látky podle nařízení (ES) 1272/2008.

1.6.2. Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavicích pecí

49. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

I. primární techniky, např.:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Úprava spalování	
a) Snížení poměru palivo/vzduch	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
b) Snížení teploty spalovacího vzduchu	Použitelné pouze za konkrétních podmínek v konkrétních zařízeních vzhledem k nižší účinnosti pece a vyšší spotřebě paliva (tj. používání rekuperačních pecí místo regenerativních)
c) Postupné spalování: — Postupné zavádění vzduchu — Postupné zavádění paliva	Postupné zavádění paliva lze použít u většiny konvenčních vzducho-palivových pecí. Postupné zavádění vzduchu má velice omezené použití vzhledem k jeho technické složitosti.
d) Recirkulace kouřových plynů	Použitelnost této techniky se omezuje na speciální hořáky s automatickou recirkulací odpadních plynů.
e) Hořáky s nízkými emisemi NO _x	Tato technika je všeobecně použitelná. Dosažené přínosy pro životní prostředí jsou většinou menší při použití u plynových pecí s příčnými plameny z důvodu technických omezení a menší flexibility pece. Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
f) Výběr paliva	Použitelnost limitují omezení spojená s dostupností různých druhů paliva, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
ii. Elektrická tavba	Nelze použít u velkoobjemové výroby skla (> 300 t denně). Nelze použít při výrobě vyžadující velkou variabilitu tavicího výkonu. K zavedení je nutná celková přestavba pece.
iii. Kyslíko-palivová tavba	Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

II. sekundární techniky, např.:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Selektivní katalytická redukce (SCR)	K použití může být nutná modernizace systému na zachycování prachu, aby se zaručila koncentrace prachu nižší než 10–15 mg/Nm ³ , a instalace odsiřovacího systému na odstraňování emisí SO _x . S ohledem na optimální interval provozních teplot se použitelnost omezuje na využívání elektrostatických odlučovačů. S tkaninovými filtry se technika většinou nepoužívá, protože by vzhledem k nízké provozní teplotě v rozmezí 180–200 °C bylo nutné ohřívání odpadních plynů. K zavedení této techniky může být nutné mít k dispozici velký prostor.

Technika ⁽¹⁾	Použití
ii. Selektivní nekatalytická redukce (SNCR)	Velmi omezená použitelnost u konvenčních regenerativních pecí, u nichž je těžké dostat se do správného teplotního intervalu nebo není možné řádně promístit kouřové plyny s činidlem Lze ji použít u nových regenerativních pecí vybavených dělenými regenerátory, teplotní interval se však obtížně udržuje kvůli reverzaci mezi komorami, která způsobuje cyklické změny teploty.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 39

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví speciálního skla

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Úprava spalování	600–800	1,5 – 3,2
	Elektrická tavba	< 100	< 0,25 – 0,4
	Kyslíko-palivová tavba ⁽²⁾ ⁽³⁾	Nelze použít.	< 1–3
	Sekundární techniky	< 500	< 1–3

⁽¹⁾ K určení dolní a horní hodnoty rozmezí úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami byly použity přepočítací koeficienty $2,5 \times 10^{-3}$ a 4×10^{-3} (viz tabulka 2), přičemž některé hodnoty byly stanoveny aproximací. V jednotlivých případech je však nutné použít zvláštní koeficient podle druhu výroby (viz tabulka 2).

⁽²⁾ Vyšší hodnoty se vztahují ke speciální výrobě trubiček z borokřemičitého skla pro farmaceutické účely.

⁽³⁾ Úroveň, jaké lze dosáhnout, závisí na kvalitě dostupného zemního plynu a kyslíku (obsah dusíku).

50. Pokud se do kmene přidávají dusičnany, nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x minimalizací používání těchto surovin v kombinaci buď s primárními, nebo se sekundárními technikami.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Primární techniky	
— Minimalizace obsahu dusičnanů ve složení kmene Dusičnany se používají u vysoce kvalitních výrobků, kde je třeba dosáhnout zvláštních vlastností skla. K efektivním náhradním materiálům patří sírany, oxidy arzenu nebo oxid ceričitý.	Nahrazování dusičnanů přidávaných do kmene může být omezeno vysokými náklady a/nebo větším dopadem náhradních látek na životní prostředí.

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 40

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví speciálního skla, pokud se do kmene přidávají dusičnany

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Minimalizace obsahu dusičnanů přidávaných do kmene v kombinaci s primárními nebo sekundárními technikami	< 500–1 000	< 1–6

⁽¹⁾ Nižší hodnoty se vztahují k použití elektrické tavby.

⁽²⁾ K určení dolní a horní hodnoty rozmezí úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami byly použity přepočítací koeficienty $2,5 \times 10^{-3}$ a $6,5 \times 10^{-3}$, přičemž hodnoty byly stanoveny aproximací. V jednotlivých případech může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu výroby.

1.6.3. Emise oxidů síry (SO_x) z tavicích pecí

51. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí SO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace obsahu síry ve složení kmene a optimalizace bilance síry	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných požadavky na kvalitu výsledného skleněného výrobku.
ii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.3.

Tabulka 41

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z tavicích pecí v odvětví speciálního skla

Parametr	Palivo/tavba technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
SO_x vyjádřené jako SO_2	Zemní plyn, elektrická tavba ⁽³⁾	< 30–200	< 0,08–0,5
	Topný olej ⁽⁴⁾	500–800	1,25–2

⁽¹⁾ V rozmezích jsou zohledněny proměnlivé bilance síry spojené s druhem vyráběného skla.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient $2,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu výroby.

⁽³⁾ Nižší hodnoty se vztahují k použití elektrické tavby a složení kmene bez obsahu síranů.

⁽⁴⁾ Související úrovně emisí se vztahují k používání topného oleje s 1 % obsahem síry v kombinaci se sekundárními technikami.

1.6.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí

52. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí HCl a HF z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene	Použitelnost může být omezena složením kmene pro druh skla vyráběný v zařízení a dostupností surovin.
ii. Minimalizace obsahu fluoru a/nebo chloru v kmeni a optimalizace látkové bilance fluoru a/nebo chloru Sloučeniny fluoru se používají k dosažení konkrétních vlastností u speciálního skla (tj. neprůhledné osvětlovací sklo, optické sklo), Sloučeniny chloru se mohou používat jako čeridla při výrobě borokřemičitého skla.	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných požadavky na kvalitu výsledného výrobku.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.4.

Tabulka 42

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HCl a HF z tavicích pecí v odvětví speciálního skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Chlorovodík vyjádřený jako HCl ⁽²⁾	< 10–20	< 0,03 – 0,05
Fluorovodík vyjádřený jako HF	< 1–5	< 0,003 – 0,04 ⁽³⁾

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient $2,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2), přičemž některé hodnoty jsou stanoveny aproximací. V jednotlivých případech může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu výroby.

⁽²⁾ Vyšší hodnoty se vztahují k používání kmene s obsahem chloru.

⁽³⁾ Horní hodnota rozmezí byla odvozena z konkrétních vykazovaných údajů.

1.6.5. Emise kovů z tavicích pecí

53. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí kovů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Minimalizace obsahu kovových sloučenin přidávaných do kmene vhodným výběrem surovin, pokud je nutné barvení nebo odbarvování skla nebo pokud je třeba dosáhnout u skla zvláštních vlastností	
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 43

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise kovů z tavicích pecí v odvětví speciálního skla

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽³⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,1–1	< 0,3–3 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–5	< 3–15 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Nižší hodnoty představují úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami v případech, kdy sloučeniny kovů nejsou záměrně přidávány do kmene.

⁽³⁾ Byl použit přepočítací koeficient $2,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2); některé hodnoty uvedené v tabulce jsou přibližné. V jednotlivých případech může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu výroby.

1.6.6. Emise z navazujících procesů

54. U prašných navazujících procesů je nejlepší dostupnou technikou snižování emisí prachu a kovů pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Provádění prašných úkonů (např. řezání, broušení, leštění) pod kapalinou	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Používání systému tkaninových filtrů	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.8.

Tabulka 44

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu a kovů z navazujících procesů v odvětví speciálního skla, pokud se emise upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Prach	1–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1–5

⁽¹⁾ Hodnoty se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v odpadních plynech.

55. U leštění kyselinou je nejlepší dostupnou technikou snižování emisí HF pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Popis
i. Minimalizace úniku lešticího materiálu zajištěním dobrého utěsnění aplikačního systému	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Používání sekundární techniky, např. mokrého čištění	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.6.

Tabulka 45

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HF z leštění kyselinou v odvětví speciálního skla, pokud se emise upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Fluorovodík vyjádřený jako HF	< 5

1.7. Závěry o BAT pro výrobu minerální vlny

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení na výrobu minerální vlny.

1.7.1. Emise prachu z tavicích pecí

56. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise prachu z odpadních plynů z tavicí pece používáním elektrostatického odlučovače nebo systému tkaninových filtrů.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Filtrační systém: elektrostatický odlučovač nebo tkaninový filtr	Tato technika je všeobecně použitelná. Elektrostatické odlučovače nelze použít u kupolových pecí na výrobu kamenné vlny vzhledem k riziku výbuchu způsobeného vznícením oxidu uhelnatého, který v peci vzniká.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.1.

Tabulka 46

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu z tavicích pecí v odvětví minerální vlny

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Prach	< 10–20	< 0,02– 0,050

⁽¹⁾ K určení dolní a horní hodnoty rozmezí úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami byly použity přepočítací koeficienty $2,5 \times 10^{-3}$ a $6,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2), které pokrývají výrobu skelné i kamenné vlny.

1.7.2. Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavicích pecí

57. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Úprava spalování	
a) Snižování poměru palivo/vzduch	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
b) Snižování teploty spalovacího vzduchu	Použitelné pouze za konkrétních podmínek v konkrétních zařízeních vzhledem k nižší účinnosti pece a vyšší spotřebě paliva (tj. používání rekuperačních pecí místo regenerativních)
c) Postupné spalování: — Postupné zavádění vzduchu — Postupné zavádění paliva	Postupné zavádění paliva lze použít u většiny konvenčních vzducho-palivových pecí. Postupné zavádění vzduchu má velice omezené použití vzhledem k jeho technické složitosti.
d) Recirkulace kouřových plynů	Použitelnost této techniky se omezuje na speciální hořáky s automatickou recirkulací odpadních plynů.
e) Hořáky s nízkými emisemi NO_x	Tato technika je všeobecně použitelná. Dosažené přínosy pro životní prostředí jsou většinou menší při použití u plynových pecí s příčnými plameny z důvodu technických omezení a menší flexibility pece. Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
f) Výběr paliva	Použitelnost limitují omezení spojená s dostupností různých druhů paliva, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
ii. Elektrická tavba	Nelze použít u velkoobjemové výroby skla (> 300 t denně). Nelze použít při výrobě vyžadující velkou variabilitu tavicího výkonu. K zavedení je nutná celková přestavba pece.
iii. Kyslíko-palivová tavba	Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 47

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví minerální vlny

Parametr	Produkt	Tavicí technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
			mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
NO_x vyjádřené jako NO_2	Sklenná vata	Vzducho-palivové a elektrické pece	< 200–500	< 0,4–1,0
		Kyslíko-palivová tavba ⁽²⁾	Nelze použít.	< 0,5
	Kamenná vlna	Všechny typy pecí	< 400–500	< 1,0–1,25

⁽¹⁾ Byly použity přepočítací koeficienty 2×10^{-3} pro skelnou vatu a $2,5 \times 10^{-3}$ pro kamennou vlnu (viz tabulka 2).

⁽²⁾ Úroveň, jaké lze dosáhnout, závisí na kvalitě dostupného zemního plynu a kyslíku (obsah dusíku).

58. Pokud se při výrobě skelné vaty do kmene přidávají dusičnany, nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace dusičnanů přidávaných do kmene Pokud kmen obsahuje vyšší podíl externích skleněných střepů, přidávají se do něj dusičnany jako oxidační činidlo ke kompenzaci přítomnosti organických látek ve střepích.	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných požadavky na kvalitu výsledného výrobku.
ii. Elektrická tavba	Tato technika je všeobecně použitelná. K zavedení elektrické tavby je nutná celková přestavba pece.
iii. Kyslíko-palivová tavba	Tato technika je všeobecně použitelná. Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 48

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí při výrobě skelné vaty, pokud se do kmene přidávají dusičnany

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
NO_x vyjádřené jako NO_2	Minimalizace obsahu dusičnanů přidávaných do kmene v kombinaci s primárními technikami	< 500–700	< 1,0–1,4 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient 2×10^{-3} (viz tabulka 2).

⁽²⁾ Nižší hodnoty v uvedeném rozmezí se vztahují k používání kyslíko-palivové tavby.

1.7.3. Emise oxidů síry (SO_x) z tavicích pecí

59. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí SO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace obsahu síry ve složení kmene a optimalizace bilance síry	Při výrobě skelné vaty je tato technika všeobecně použitelná v rámci omezení daných dostupností surovin s nízkým obsahem síry, především externích skleněných střepů. Vysoký podíl externích skleněných střepů v kmeni omezuje možnost optimalizovat bilanci síry vzhledem k proměnlivému obsahu síry. Při výrobě kamenné vlny může být při optimalizaci bilance síry nutný kompromis mezi odstraňováním emisí SO_x z kouřových plynů a snižováním množství pevných odpadů vznikajících při úpravě kouřových plynů (prach z filtrů) a/nebo při zvlákňování, které mohou být recyklovány přidáváním do kmene (cementové brikety), nebo je může být nutné likvidovat.
ii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	U kupolových pecí na výrobu kamenné vlny nelze použít elektrostatické odlučovače (viz nejlepší dostupná technika č. 56).
iv. Používání mokrého čištění	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci technických omezení, např. potřeby zvláštní čistírný odpadních vod.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.3 a 1.10.6.

Tabulka 49

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z tavicích pecí v odvětví minerální vlny

Parametr	Produkt/podmínky	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
SO _x vyjádřené jako SO ₂	Skelná vata		
	Plynové a elektrické pece ⁽²⁾	< 50–150	< 0,1– 0,3
	Kamenná vlna		
	Plynové a elektrické pece	< 350	< 0,9
	Kupolové pece bez briket nebo recyklace kalu ⁽³⁾	< 400	< 1,0
	Kupolové pece s použitím briket nebo recyklace kalu ⁽⁴⁾	< 1 400	< 3,5

⁽¹⁾ Byly použity přepočítací koeficienty 2×10^{-3} pro skelnou vatu a $2,5 \times 10^{-3}$ pro kamennou vlnu (viz tabulka 2).

⁽²⁾ Nižší hodnoty rozmezí se vztahují k použití elektrické tavby. Vyšší hodnoty se vztahují k vyšší míře recyklace skleněných střepeň.

⁽³⁾ Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami se vztahuje k podmínkám, kdy má snižování emisí SO_x větší prioritu než snížení tvorby pevného odpadu.

⁽⁴⁾ Pokud má snižování objemu odpadu vyšší prioritu než snižování emisí SO_x, lze očekávat vyšší emise. Úroveň, jíž lze dosáhnout, by měla vycházet z bilance síry.

1.7.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí

60. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí HCl a HF z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Popis
i. Výběr surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných složením směsi a dostupností surovin.
ii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	U kupolových pecí na výrobu kamenné vlny nelze použít elektrostatické odlučovače (viz nejlepší dostupná technika č. 56).

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.4.

Tabulka 50

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HCl a HF z tavicích pecí v odvětví minerální vlny

Parametr	Produkt	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
		mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Chlorovodík vyjádřený jako HCl	Skelná vata	< 5–10	< 0,01– 0,02
	Kamenná vlna	< 10–30	< 0,025– 0,075
Fluorovodík vyjádřený jako HF	Všechny produkty	< 1–5	< 0,002– 0,013 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Byly použity přepočítací koeficienty 2×10^{-3} pro skelnou vatu a $2,5 \times 10^{-3}$ pro kamennou vlnu (viz tabulka 2).

⁽²⁾ K určení dolní a horní hodnoty rozmezí úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami byly použity přepočítací koeficienty 2×10^{-3} a $2,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2).

1.7.5. Emise sirovodíku (H_2S) z tavicích pecí na výrobu kamenné vlny

61. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí H_2S z tavicí pece pomocí spalovacího zařízení na odpadních plyny, kde dochází k oxidaci sirovodíku na SO_2 .

Technika ⁽¹⁾	Použití
Spalovací zařízení na odpadní plyny	Tato technika je všeobecně použitelná u kupolových pecí na výrobu kamenné vlny.

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.9.

Tabulka 51

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise H_2S z tavicí pece při výrobě kamenné vlny

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Sirovodík vyjádřený jako H_2S	< 2	< 0,005

⁽¹⁾ Byl použit přepočítací koeficient pro výrobu kamenné vlny $2,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2).

1.7.6. Emise kovů z tavicích pecí

62. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí kovů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných dostupností surovin. Přidávání manganu jako oxidačního činidla do kmene při výrobě skelné vaty závisí na množství a kvalitě externích skleněných střepů obsažených v kmeni a v závislosti na tom ho lze minimalizovat.
ii. Používání filtračního systému	U kupolových pecí na výrobu kamenné vlny nelze použít elektrostatické odlučovače (viz nejlepší dostupná technika č. 56).

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 52

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise kovů z tavicích pecí v odvětví minerální vlny

Parametr	Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2–1 ⁽³⁾	< 0,4–2,5 $\times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1–2 ⁽³⁾	< 2–5 $\times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ K určení dolní a horní hodnoty rozmezí úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami byly použity přepočítací koeficienty 2×10^{-3} a $2,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2).

⁽³⁾ Vyšší hodnoty se vztahují k používání kupolových pecí na výrobu kamenné vlny.

1.7.7. Emise z navazujících procesů

63. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí z navazujících procesů pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Proudové odlučovače a cyklony Tato technika je založena na odstraňování částic a kapek z odpadních plynů narážením částic a odstraňování plynných látek částečnou absorpcí vodou. V proudových odlučovačích se většinou využívá užitková voda. Recyklovaná užitková voda se před opětovným použitím filtruje.	Tato technika je v odvětví minerální vlny všeobecně použitelná, zvláště při výrobě skelné vaty k čištění emisí z tváření (povrchové úpravy vláken). Omezená použitelnost při výrobě kamenné vlny vzhledem k možnému nepříznivému vlivu na jiné používané techniky snižování emisí.
ii. Pračky plynů	Tato technika je všeobecně použitelná k čištění odpadních plynů z tvářecích procesů (povrchové úpravy vláken) nebo u kombinovaných odpadních plynů (tváření a tvrzení).
iii. Mokré elektrostatické odlučovače	Tato technika je všeobecně použitelná k čištění odpadních plynů z tvářecích procesů (povrchové úpravy vláken) a z vytvrzovacích pecí nebo u kombinovaných odpadních plynů (tváření a tvrzení).
iv. Filtry z kamenné vlny Filtr sestává z ocelové nebo betonové konstrukce, na níž se upevňují pláty kamenné vlny, které slouží jako filtrační médium. Filtrační médium je třeba pravidelně čistit nebo měnit. Tento filtr je vhodný pro odpadní plyny s vysokým obsahem vlhkosti a přilnavých částic.	Použitelnost se omezuje především na odpadní plyny z tváření a/nebo z vytvrzovacích pecí při výrobě kamenné vlny.
v. Spalování odpadních plynů	Tato technika je všeobecně použitelná k úpravě odpadních plynů z vytvrzovacích pecí, především při výrobě kamenné vlny. Její používání u kombinovaných odpadních plynů (z tváření a tvrzení) není ekonomicky únosné vzhledem k velkému objemu, nízké koncentraci a nízké teplotě odpadních plynů.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.7 a 1.10.9.

Tabulka 53

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise do ovzduší z navazujících procesů v odvětví minerální vlny, pokud se emise upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t hotový výrobek
<i>Tváření – kombinované emise z tváření a tvrzení – kombinované emise z tváření, tvrzení a chlazení</i>		
Celkové částice	< 20–50	—
Fenol	< 5–10	—
Formaldehyd	< 2–5	—
Amoniak	30–60	—

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t hotový výrobek
Aminy	< 3	—
Celkové těkavé organické sloučeniny	10–30	—
Emise z vytvrzovacích pecí ⁽¹⁾ ⁽²⁾		
Celkové částice	< 5–30	< 0,2
Fenol	< 2–5	< 0,03
Formaldehyd	< 2–5	< 0,03
Amoniak	< 20–60	< 0,4
Aminy	< 2	< 0,01
Celkové těkavé organické sloučeniny	< 10	< 0,065
NO _x vyjádřené jako NO ₂	< 100–200	< 1

(1) Na úrovni emisí vyjádřené v kg/t hotového výrobku nemá vliv tloušťka vyráběného koberce minerální vlny ani extrémní koncentrace nebo rozředění kouřových plynů. Byl použit přepočítací koeficient $6,5 \times 10^{-3}$.

(2) Pokud se vyrábí minerální vlna o vysoké hustotě nebo vysokém obsahu pojiva, mohou být úrovně emisí spojené s technikami uvedenými jako nejlepší dostupné výrazně vyšší než úrovně zde uvedené. Pokud tyto druhy výrobků představují většinu objemu výroby v daném zařízení, měly by být zváženy jiné techniky.

1.8. Závěry o BAT pro výrobu vysokoteplotní izolační vlny

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení na výrobu vysokoteplotní izolační vlny.

1.8.1. Emise prachu z tavení a navazujících procesů

64. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise prachu z odpadních plynů z tavicí pece pomocí filtračního systému.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Filtrační systém je většinou tvořen tkaninovým filtrem.	Tato technika je všeobecně použitelná.

(1) Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.1.

Tabulka 54

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu z tavicích pecí v odvětví vysokoteplotní izolační vlny

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
		mg/Nm ³
Prach	Čištění kouřových plynů pomocí filtračních systémů	< 5–20 ⁽¹⁾

(1) Hodnoty se vztahují k používání systému tkaninových filtrů.

65. U prašných navazujících procesů je nejlepší dostupnou technikou snižování emisí pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace úniku produktu kvalitním utěsněním výrobní linky, pokud je to technicky možné. K potenciálním zdrojům emisí prachu patří: — tvorba vláken a ukládání — tvorba koberce (zpevňování) — spalování maziva — řezání, ořezávání a balení hotového výrobku Kvalitní konstrukce, těsnění a údržba systémů navazujícího zpracovávání je zásadní pro minimalizaci úniku materiálu do ovzduší.	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Řezání, ořezávání a balení ve vakuu s použitím účinného odsávacího systému ve spojení s tkaninovým filtrem Vyvíjení podtlaku v pracovním místě (např. řezací stroj nebo kartonová krabice na balení) za účelem odsávání uvolněných částic a vláken a jejich odvádění ke tkaninovému filtru	
iii. Používání systému tkaninových filtrů ⁽¹⁾ Odpadní plyny z navazujících procesů (např. tvorba vláken, tvorba koberce, vypalování maziva) se odvádějí do čistícího systému sestávajícího z tkaninového filtru.	

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.1.

Tabulka 55

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro prašné navazující procesy v odvětví vysokoteplotní izolační vlny, pokud se emise upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Prach ⁽¹⁾	1–5

⁽¹⁾ Nižší hodnota v rozmezí se vztahuje k emisím z hlinitokřemičitanové skelné vaty/žáruvzdorných keramických vláken.

1.8.2. Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavení a navazujících procesů

66. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise NO_x z pece na vypalování maziva regulací a/nebo úpravami spalování.

Technika	Použití
Regulace a/nebo úprava spalování Techniky snižující vznik tepelných emisí NO_x zahrnují regulaci hlavních parametrů spalování: — poměr palivo/vzduch (obsah kyslíku v reakční zóně) — teplota plamene — čas pobytu ve vysokoteplotní zóně Vhodná regulace spalování spočívá v navození podmínek, které jsou nejméně příznivé pro vznik NO_x.	Tato technika je všeobecně použitelná.

Tabulka 56

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z pecí na vypalování maziva v odvětví vysokoteplotní izolační vlny

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
		mg/Nm ³
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Regulace a/nebo úprava spalování	100–200

1.8.3. Emise oxidů síry (SO_x) z tavení a navazujících procesů

67. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí SO_x z tavicích pecí a navazujících procesů pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem síry do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných dostupností surovin.
ii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.3.

Tabulka 57

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z tavicích pecí a z navazujících procesů v odvětví vysokoteplotní izolační vlny

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
		mg/Nm ³
SO _x vyjádřené jako SO ₂	Primární techniky	< 50

1.8.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí

68. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise HCl a HF z tavicí pece výběrem surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Výběr surovin s nízkým obsahem chlóru a fluoru do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.4.

Tabulka 58

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HCl a HF z tavicích pecí v odvětví vysokoteplotní izolační vlny

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Chlorovodík vyjádřený jako HCl	< 10
Fluorovodík vyjádřený jako HF	< 5

1.8.5. Emise kovů z tavicích pecí a navazujících procesů

69. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí kovů z tavicí pece a/nebo z navazujících procesů pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Používání filtračního systému	

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 59

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise kovů z tavicích pecí a/nebo z navazujících procesů v odvětví vysokoteplotní izolační vlny

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾
	mg/Nm ³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

1.8.6. Emise těkavých organických sloučenin z navazujících procesů

70. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí těkavých organických sloučenin z pecí na vypalování maziva pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Regulace spalování včetně monitorování souvisejících emisí CO Tato technika spočívá v regulaci parametrů spalování (např. obsah kyslíku v reakční zóně, teplota plamene), aby se zajistilo úplné spalování organických složek (tj. polyethylenglykolu) v odpadních plynech. Monitorování emisí oxidu uhelnatého umožňuje kontrolu přítomnosti nespálených organických látek.	Tato technika je všeobecně použitelná. Použitelnost těchto technik může omezovat jejich ekonomická únosnost vzhledem k malému objemu odpadních plynů a nízké koncentraci těkavých organických sloučenin.
ii. Spalování odpadních plynů	
iii. Pračky plynů	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddílech 1.10.6 a 1.10.9.

Tabulka 60

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise těkavých organických sloučenin z pecí na vypalování maziva v odvětví vysokoteplotní izolační vlny, pokud jsou emise upravovány odděleně

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
		mg/Nm ³
Těkavé organické sloučeniny	Primární a/nebo sekundární techniky	10–20

1.9. Závěry o BAT pro výrobu frit

Pokud není uvedeno jinak, lze závěry o BAT popsané v tomto oddíle uplatnit na všechna zařízení na výrobu frit.

1.9.1. Emise prachu z tavicích pecí

71. Nejlepší dostupnou technikou je snižovat emise prachu z odpadních plynů z tavicí pece používáním elektrostatického odlučovače nebo systému tkaninových filtrů.

Technika ⁽¹⁾	Použití
Filtrační systém: elektrostatický odlučovač nebo tkaninový filtr	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.1.

Tabulka 61

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise prachu z tavicích pecí v odvětví frit

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Prach	< 10–20	< 0,05–0,15

⁽¹⁾ K určení dolní a horní hodnoty rozmezí úrovní emisí spojených s nejlepšími dostupnými technikami byly použity přepočítací koeficienty 5×10^{-3} a $7,5 \times 10^{-3}$ (viz tabulka 2). V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu spalování.

1.9.2. Emise oxidů dusíku (NO_x) z tavicích pecí

72. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí NO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Minimalizace dusičnanů přidávaných do kmene Při výrobě frit se dusičnany do kmene přidávají u mnoha výrobků k zajištění požadovaných vlastností.	Nahrazování dusičnanů přidávaných do kmene může být omezeno vysokými náklady, větším dopadem náhradních látek na životní prostředí a/nebo požadavky na kvalitu výsledného výrobku.
ii. Snižování přístupu nežádoucího vzduchu do pece Tato technika spočívá v bránění vstupu vzduchu do pece utěsněním hořákových tvarovek, podavače kmene a dalších otvorů tavicí pece.	Tato technika je všeobecně použitelná.
iii. Úprava spalování	
a) Snižování poměru palivo/vzduch	Použitelné u konvenčních vzducho-palivových pecí Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
b) Snižování teploty spalovacího vzduchu	Použitelné pouze za specifických podmínek v konkrétním zařízení vzhledem k nižší účinnosti pece a vyšší spotřebě paliva
c) Postupné spalování: — Postupné zavádění vzduchu — Postupné zavádění paliva	Postupné zavádění paliva lze použít u většiny konvenčních vzducho-palivových pecí. Postupné zavádění vzduchu má velice omezené použití vzhledem k jeho technické složitosti.

Technika ⁽¹⁾	Použití
d) Recirkulace kouřových plynů	Použitelnost této techniky se omezuje na speciální hořáky s automatickou recirkulací odpadních plynů.
e) Hořáky s nízkými emisemi NO _x	Tato technika je všeobecně použitelná. Plného účinku se dosáhne při běžné nebo celkové přestavbě pece v kombinaci s optimální konstrukcí a geometrií pece.
f) Výběr paliva	Použitelnost limitují omezení spojená s dostupností různých druhů paliva, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.
iv. Kyslíko-palivová tavba	Maximálního přínosu pro životní prostředí se dosáhne při použití při celkové přestavbě pece.

⁽¹⁾ Popis techniky je uveden v oddíle 1.10.2.

Tabulka 62

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise NO_x z tavicích pecí v odvětví frit

Parametr	Nejlepší dostupná technika	Provozní podmínky	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
			mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
NO _x vyjádřené jako NO ₂	Primární techniky	Kyslíko-palivová tavba bez dusičnanů ⁽³⁾	Nelze použít.	< 2,5–5
		Kyslíko-palivová tavba s použitím dusičnanů	Nelze použít.	5–10
		Vzducho-palivové spalování a vzducho-palivové spalování obohacené kyslíkem bez dusičnanů	500–1 000	2,5–7,5
		Vzducho-palivové spalování a vzducho-palivové spalování obohacené kyslíkem s použitím dusičnanů	< 1 600	< 12

⁽¹⁾ V rozmezích je zohledněna kombinace kouřových plynů z pecí využívajících různé techniky tavby a vyrábějících různé druhy frit, s obsahem dusičnanů v kmeni nebo bez něj, které lze odvádět do jednoho komína, což znemožňuje charakterizaci jednotlivých použitých tavicích technik a různých výrobků.

⁽²⁾ K určení nižší a vyšší hodnoty v rámci rozmezí byly použity přepočítací koeficienty 5×10^{-3} a $7,5 \times 10^{-3}$. V jednotlivých případech však může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu spalování (viz tabulka 2).

⁽³⁾ Úroveň, jaké lze dosáhnout, závisí na kvalitě dostupného zemního plynu a kyslíku (obsah dusíku).

1.9.3. Emise oxidů síry (SO_x) z tavicích pecí

73. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí SO_x z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem síry do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných dostupností surovin.
ii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.
iii. Používání paliv s nízkým obsahem síry	Použitelnost mohou limitovat omezení spojená s dostupností paliv s nízkým obsahem síry, která může být ovlivněna energetickou politikou daného členského státu.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.3.

Tabulka 63

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise SO_x z tavicích pecí v odvětví frit

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
SO _x vyjádřené jako SO ₂	< 50–200	< 0,25–1,5

⁽¹⁾ K určení nižší a vyšší hodnoty v rámci rozmezí byly použity přepočítací koeficienty 5×10^{-3} a $7,5 \times 10^{-3}$, hodnoty uvedené v tabulce však mohou být přibližné. V jednotlivých případech může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu spalování (viz tabulka 2).

1.9.4. Emise chlorovodíku (HCl) a fluorovodíku (HF) z tavicích pecí

74. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí HCl a HF z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných složením směsi a dostupností surovin.
ii. Minimalizace obsahu sloučenin fluoru ve složení kmene, pokud se používá k zajištění kvality výsledného výrobku Sloučeniny fluoru se používají k dosažení konkrétních vlastností u frit (např. odolnost vůči teplotě a chemickým látkám).	Minimalizace obsahu sloučenin fluoru nebo jejich nahrazování jinými materiály je omezeno požadavky na kvalitu výrobku.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Tato technika je všeobecně použitelná.

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.4.

Tabulka 64

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise HCl a HF z tavicích pecí v odvětví frit

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽¹⁾
Chlorovodík vyjádřený jako HCl	< 10	< 0,05
Fluorovodík vyjádřený jako HF	< 5	< 0,03

⁽¹⁾ K určení nižší a vyšší hodnoty v rámci rozmezí byl použit přepočítací koeficient 5×10^{-3} , přičemž některé hodnoty jsou stanoveny aproximací. V jednotlivých případech může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu spalování (viz tabulka 2).

1.9.5. Emise kovů z tavicích pecí

75. Nejlepší dostupnou technikou je snižování emisí kovů z tavicí pece pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Tato technika je všeobecně použitelná v rámci omezení daných druhem frit vyráběných v zařízení a dostupností surovin.

Technika ⁽¹⁾	Použití
ii. Minimalizace přidávání kovových sloučenin do kmene, pokud je nutné fritu barvit nebo ji dodávat specifické vlastnosti	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
iii. Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.5.

Tabulka 65

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise kovů z tavicích pecí v odvětví frit

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/t utavené skloviny ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1	< 7,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5	< 37 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Úrovně se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v kouřových plynech v pevném i plynném skupenství.

⁽²⁾ Byl použit přepočítací koeficient 7,5 × 10⁻³. V jednotlivých případech může být nutné použít zvláštní koeficient podle druhu spalování (viz tabulka 2).

1.9.6. Emise z navazujících procesů

76. U prašných navazujících procesů je nejlepší dostupnou technikou snižování emisí pomocí jedné nebo několika z následujících technik:

Technika ⁽¹⁾	Použití
i. Používání technik mletí za mokra Technika spočívá v drcení frity na požadovanou velikost částic s dostatečným množstvím tekutiny, aby vznikla suspenze. Tento proces většinou probíhá v mlecím zařízení s korundovými koulemi a vodou.	Tyto techniky jsou všeobecně použitelné.
ii. Mletí a balení produktů za sucha s použitím účinného odsávacího systému ve spojení s tkaninovým filtrem U mlecího zařízení nebo pracovního místa, kde probíhá balení, se využívá podtlak, který emise prachu odvádí ke tkaninovému filtru.	
iii. Používání filtračního systému	

⁽¹⁾ Popis technik je uveden v oddíle 1.10.1.

Tabulka 66

Úrovně emisí spojené s nejlepšími dostupnými technikami pro emise do ovzduší z navazujících procesů v odvětví frit, pokud se emise upravují odděleně

Parametr	Úroveň emisí spojená s nejlepšími dostupnými technikami
	mg/Nm ³
Prach	5–10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1 ⁽¹⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Hodnoty se vztahují k celkovému množství kovů přítomných v odpadních plynech.

Slovníček pojmů:

1.10. Popis technik

1.10.1. Emise prachu

Technika	Popis
Elektrostatický odlučovač	Elektrostatické odlučovače fungují tak, že částice působením elektrického pole získávají náboj a odlučují se. Elektrostatické odlučovače jsou schopné provozu v nejrůznějších podmínkách.
Tkaninový filtr	Tkaninové filtry se vyrábějí z propustného tkaného nebo netkaného textilního materiálu, který při průchodu plynů zachycuje částice. Používání tkaninového filtru vyžaduje vhodný výběr textilního materiálu pro dané vlastnosti odpadních plynů a maximální provozní teplotu.
Snížování obsahu těkavých složek úpravou surovin	Složení kmene může obsahovat vysoce těkavé složky (např. sloučeniny boru), jejichž obsah lze v zájmu snížení emisí prachu způsobených převážně těkáním minimalizovat nebo je lze nahradit.
Elektrická tavba	Technika spočívá v používání pece, kde energie vzniká odporovým ohřevem. V pecích se studenou horní stavbou (kde jsou elektrody většinou umístěny ve spodní části pece) pokrývá povrch skloviny vrstva kmene, což výrazně snižuje těkání složek kmene (např. sloučenin olova).

1.10.2. Emise NO_x

Technika	Popis
Úprava spalování	
i. Snížení poměru palivo/vzduch	Tato technika vychází hlavně z následujících prvků: — minimalizace vnikání vzduchu do pece — pečlivá regulace vzduchu používaného ke spalování — úprava konstrukce spalovací komory pece
ii. Snížení teploty spalovacího vzduchu	Používání rekuperačních pecí namísto regenerativních vede k předehřívání vzduchu na nižší teplotu a tak i k nižší teplotě plamene. To je však spojeno s nižší účinností pece (nižší měrný výkon), nižší účinností paliva a vyšší spotřebou paliva, což může vést k vyšším emisím (kg/t skla).
iii. Postupné spalování	— Postupné zavádění vzduchu – zahrnuje podstechiometrické (nedokonalé) spalování a dodávání zbývajících vzduchu nebo kyslíku do pece, aby spalování bylo úplné. — Postupné zavádění paliva – v hrdle hořáku vzniká plamen o slabých impulsích (10 % celkové energie), kořen primárního plamene pokrývá sekundární plamen a snižuje teplotu jeho jádra.
iv. Recirkulace kouřových plynů	Spočívá v opětovném vhánění odpadních plynů z pece do plamene, aby se snížil obsah kyslíku a tím i teplota plamene. Využívání speciálních hořáků je založeno na vnitřní recirkulaci spalin, které ochlazují kořen plamene a snižují obsah kyslíku v nejteplejší části plamene.
v. Hořáky s nízkými emisemi NO _x	Tato technika je založena na principu snížení maximální teploty plamene, čímž se spalování zpomalí, ale je úplné a zvýší se přenos tepla (vyšší emisivita plamene). Může být spojena s úpravou konstrukce spalovací komory pece.

Technika	Popis
vi. Výběr paliva	Pece na topný olej většinou vykazují nižší emise NO_x než pece plynové, protože mají lepší emisivitu tepla a nižší teplotu plamene.
Speciální konstrukce pece	Pec rekuperačního typu, v níž se spojují různé funkce umožňující nižší teplotu plamene. Hlavní rysy: — zvláštní typ hořáků (počet a umístění) — upravená geometrie pece (výška a velikost) — dvoufázové předehřívání surovin, kdy odpadní plyny procházejí přes suroviny na vstupu do pece a za rekuperátorem, který předehřívá spalovací vzduch, je umístěno zařízení na předehřívání externích skleněných střepeů
Elektrická tavba	Technika spočívá v používání pece, kde energie vzniká odporovým ohřevem. Hlavní rysy: — elektrody jsou většinou umístěny ve spodní části pece (studená horní stavba) — do kmene pro pece se studenou horní stavbou se často musí přidávat dusičnany, aby se vytvořily potřebné oxidační podmínky pro stabilní, bezpečný a účinný výrobní proces
Kyslíko-palivová tavba	Tato technika spočívá v nahrazení spalovacího vzduchu kyslíkem (> 90 % čistota), čímž se eliminuje/sníží tvorba termických NO_x z dusíku vstupujícího do pece. Obsah zbytkového dusíku v peci závisí na čistotě dodávaného kyslíku, na kvalitě paliva (% N_2 v zemním plynu) a na případném přívodu vzduchu.
Chemická redukce s použitím paliva	Tato technika spočívá ve vstřikování fosilního paliva do odpadního plynu, čímž řadou reakcí dochází k redukci NO_x na N_2 . Při procesu 3R se palivo (zemní plyn nebo olej) vstřikuje ke stupu do regenerátoru. Tato technologie je určena pro regenerativní pece.
Selektivní katalytická redukce (SCR)	Tato technika je založena na redukci NO_x na dusík v katalytickém loži reakcí s amoniakem (většinou vodným roztokem) při optimální provozní teplotě přibližně 300–450 °C. Lze použít jednu nebo dvě vrstvy katalyzátoru. Větší redukce NO_x se dosáhne při použití většího množství katalyzátoru (dvě vrstvy).
Selektivní nekatalytická redukce (SNCR)	Tato technika je založena na redukci NO_x na dusík reakcí s amoniakem nebo močovinou při vysoké teplotě. Provozní teplotu je nutné udržovat v rozmezí 900 až 1 050 °C.
Minimalizace dusičnanů přidávaných do kmene	Minimalizací obsahu dusičnanů se snižují emise NO_x vznikající při rozpadu těchto surovin, pokud se používají jako oxidační činidlo při výrobě vysoce kvalitních výrobků, kdy je nutné, aby sklo bylo vysoce čiré, nebo pokud je u dalších druhů skla třeba dosáhnout požadovaných vlastností. Lze použít tyto možnosti: — snížit obsah dusičnanů ve složení směsi na minimum úměrně danému výrobku a požadavkům na tavbu; — nahradit dusičnany jiným materiálem. K efektivním náhradním materiálům patří sírany, oxidy arzenu nebo oxid ceričitý; — upravit proces (např. zvláštní podmínky oxidačního spalování)

1.10.3. Emise SO_x

Technika	Popis
Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Do toku odpadních plynů se zavede a rozptýlí zásadité činidlo v prášku nebo suspenzi/roztoku. Z této látky reakcí s plynnými druhy síry vznikne pevná látka, kterou je třeba odstranit filtrací (tkaninový filtr nebo elektrostatický odlučovač). Účinnost odstraňování emisí čisticím systémem se většinou zvyšuje při použití reakční věže.
Minimalizace obsahu síry ve složení kmene a optimalizace bilance síry	Minimalizací obsahu síry ve složení kmene se snižují emise SO _x vznikající při rozpadu surovin obsahujících síru (obecně síranů) používaných jako čeridla. Efektivní snižování emisí SO _x závisí na zadržování sloučenin síry ve skle, které se může výrazně lišit podle druhu skla a optimalizace bilance síry.
Používání paliv s nízkým obsahem síry	Používáním zemního plynu nebo topného oleje s nízkým obsahem síry se snižují emise SO _x vznikající oxidací síry obsažené v palivu při spalování.

1.10.4. Emise HCl a HF

Technika	Popis
Výběr surovin s nízkým obsahem chloru a fluoru do složení kmene	Tato technika spočívá v pečlivém výběru surovin, které mohou obsahovat chloridy a fluoridy jako nečistoty (např. syntetická soda, dolomit, externí skleněné střepy, recyklovaný prach z filtrů), aby se již u zdroje snížily emise vznikající při rozpadu těchto surovin během tavení.
Minimalizace obsahu fluoru a/nebo chloru v kmeni a optimalizace látkové bilance fluoru a/nebo chloru	Minimalizace emisí fluoru a/nebo chloru z tavicího procesu lze dosáhnout minimalizací/snížením množství těchto látek přidávaných do kmene na minimum úměrně kvalitě výsledného výrobku. Sloučeniny fluoru (např. fluorit, kryolit, fluorokřemičitan) se používají k dosažení konkrétních vlastností u speciálního skla (např. neprůhledné sklo, optické sklo). Sloučeniny chloru lze používat jako čeridla.
Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Do toku odpadních plynů se zavede a rozptýlí zásadité činidlo v prášku nebo suspenzi/roztoku. Z této látky reakcí s plynnými chloridy a fluoridy vznikne pevná látka, kterou je třeba odstranit filtrací (elektrostatický odlučovač nebo tkaninový filtr).

1.10.5. Emise kovů

Technika	Popis
Výběr surovin s nízkým obsahem kovů do složení kmene	Tato technika spočívá v pečlivém výběru materiálů do kmene, přičemž tyto materiály mohou obsahovat kovy jako nečistoty (např. externí střepy); tím se již u zdroje sníží emise kovů vznikající rozpadem těchto materiálů.
Minimalizace sloučenin kovů přidávaných do kmene, pokud je nutné barvení nebo odbarvování skla v rámci požadavků na kvalitu spotřebního skla	Minimalizace emisí kovů z tavicího procesu lze dosáhnout takto: — minimalizací obsahu kovových sloučenin ve složení kmene (např. železa, chromu, kobaltu, mědi, sloučenin manganu) při výrobě barevného skla; — minimalizací množství sloučenin selenu a oxidu ceričitého používaných jako odbarvovací činidla při výrobě čirého skla

Technika	Popis
Minimalizace obsahu selenu přidávaného do kmene vhodným výběrem surovin	Minimalizace emisí selenu z tavicího procesu lze dosáhnout takto: — minimalizací/snížením množství selenu ve složení kmene na minimum úměrně nárokům na výrobek; — výběrem surovin s obsahem selenu s nízkou těkavostí, aby se snížilo těkání během tavení
Používání filtračního systému	Odprašovací systémy (tkaninový filtr a elektrostatický odlučovač) mohou snížit emise prachu i kovů, protože emise kovů do ovzduší vznikající při tavení skla mají většinou podobu částic. U některých kovů, které tvoří vysoce těkavé sloučeniny (např. selen) se však účinnost odstraňování může značně lišit podle teploty, za níž filtrace probíhá.
Suché nebo polosuché čištění plynů v kombinaci s filtračním systémem	Emise plynných kovů lze výrazně snížit používáním techniky suchého nebo polosuchého čištění se zásaditým činidlem. Z činidla reakcí s plynnými druhy vznikne pevná látka, kterou je třeba odstranit filtrací (tkaninový filtr nebo elektrostatický odlučovač).

1.10.6. Kombinované plynné emise (např. SO_x, HCl, HF, sloučeniny boru)

Praní plynů	Při praní plynů se plynné sloučeniny rozpouštějí ve vhodné kapalině (vodě nebo zásaditém roztoku). Po průchodu pračkou se kouřové plyny nasycují vodou a před jejich vypuštěním je nutné oddělení kapiček. Výslednou kapalinu je třeba vyčistit v čističce odpadních vod a nerozpustné látky se zachycují usazováním nebo filtrací.
-------------	---

1.10.7. Kombinované emise (pevné + plynné)

Technika	Popis
Praní plynů	Při praní plynů (pomocí vhodné kapaliny – vody nebo zásaditého roztoku) lze zároveň odstraňovat pevné a plynné sloučeniny. Konstrukční kritéria pro odstraňování částic a plynu se liší, konstrukce zařízení je tedy často kompromisem mezi těmito dvěma možnostmi. Výslednou kapalinu je třeba vyčistit v čističce odpadních vod a nerozpustné látky (pevné emise a produkty chemických reakcí) se zachycují usazováním nebo filtrací. V odvětví minerální vlny a nekonečných skleněných vláken se nejčastěji používají tyto systémy: — pračky s pevným ložem s předřazenými proudovými odlučovači — Venturiho pračky
Mokrý elektrostatický odlučovač	Tato technika spočívá v používání elektrostatického odlučovače, z něž se materiál zachycený na deskových elektrodách odstraňuje oplachem vhodnou kapalinou, většinou vodou. Obvykle je součástí odlučovače i mechanismus na odstraňování kapek vody před vypuštěním odpadního plynu (odlučovač kapek nebo suchý poslední úsek)

1.10.8. Emise z řezání, broušení a leštění

Technika	Popis
Provádění prашných úkonů (např. řezání, broušení, leštění) pod kapalinou	K řezání, broušení a leštění a k předcházení emisím prachu se jako chladicí kapalina většinou používá voda. Může být nutné používat odsávací systém vybavený odlučovačem kapek.

Technika	Popis
Používání systému tkaninových filtrů	Používání tkaninových filtrů je vhodné ke snižování emisí prachu i kovů, protože emise kovů z navazujících procesů se převážně vyskytují v podobě částic.
Minimalizace úniku leštícího materiálu zajištěním dobrého utěsnění aplikačního systému	Leštění kyselinou se provádí ponořením skleněného výrobku do leštící lázně tvořené kyselinou fluorovodíkovou a kyselinou sírovou. Uvolňování výparů lze minimalizovat vhodnou konstrukcí a údržbou aplikačního systému, aby se zbránilo úniku.
Používání sekundární techniky, např. praní plynů	K čištění odpadních plynů se používá praní vodou vzhledem ke kyselé povaze emisí a vysoké rozpustnosti odstraňovaných plynných znečišťujících látek.

1.10.9. Emise H₂S a těkavých organických sloučenin

Spalování odpadních plynů	Tato technika spočívá v používání hořáku pro dodatečné spalování, který zajišťuje oxidaci sirovodíku (vznikajícího v silně redukčních podmínkách tavicí pece) na oxid siřičitý a oxidu uhelnatého na oxid uhličitý. Těkavé organické sloučeniny se spalují, čímž dochází k jejich oxidaci na oxid uhličitý, vodu a další spaliny (např. NO_x, SO_x)
---------------------------	---