

---

***PRACE***

---

**Instytutu Szkła, Ceramiki  
Materiałów Ogniotrwałych  
i Budowlanych**

---

***Scientific Works***  
of Institute of Glass, Ceramics  
Refractory and Construction Materials

---

**Nr 4**

ISSN 1899-3230

**Rok II**

**Warszawa–Opole 2009**

---

*KATARZYNA KIPRIAN\**  
*JAROSŁAW JANETA\*\**  
*GRZEGORZ LIGUS\*\*\**

## **Oddziaływanie na środowisko przemysłu szklarskiego w świetle wymagań Krajowego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń – PRTR**

Przedstawienie praktycznych aspektów wejścia w życie regulacji Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń – rozporządzenia E-PRTR (European-Pollution Release and Transfer Register) w odniesieniu do przemysłu szklarskiego jest głównym celem artykułu. W opracowaniu zidentyfikowano i wyszczególniono główne rodzaje zanieczyszczeń uwalnianych do środowiska przez przemysł szklarski, jak również wskazano na dopuszczalne wartości progowe dla wyszczególnionych zanieczyszczeń. Ponadto autorzy sklasyfikowali metody monitorowania zgodnie z PRTR.

### **1. Wprowadzenie**

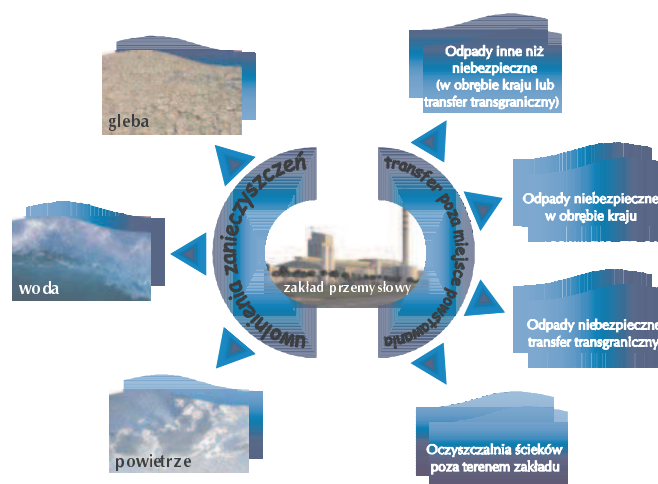
Krajowy Rejestr Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń (Pollution Release and Transfer Register – PRTR) jest elementem Europejskiego Rejestru w skrócie zwanego E-PRTR. Jest to system raportowania i ewidencji zanieczyszczeń stosowany przez kraje członkowskie Unii Europejskiej ściśle powiązany z realizacją Dyrektywy Zintegrowanego Zapobiegania i Ograniczania Zanieczyszczeń (IPPC), czyli wprowadzeniem pozwoleń zintegrowanych. Tym samym PRTR zastąpił istniejący do 2004 r. Europejski Rejestr Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń (European Pollutant Emission Register – EPER).

\* Mgr inż., Instytut Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Materiałowej, Procesowej i Środowiska w Opolu.

\*\* Mgr, Instytut Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Materiałowej, Procesowej i Środowiska w Opolu.

\*\*\* Dr inż., Instytut Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych w Warszawie, Oddział Inżynierii Materiałowej, Procesowej i Środowiska w Opolu.

Głównym celem rozporządzenia E-PRTR jest poprawa publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska poprzez ustanowienie spójnego i Zintegrowanego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń. Rozporządzenie ustanawia na poziomie Wspólnoty Zintegrowany Rejestr Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń w postaci publicznie dostępnej elektronicznej bazy danych i określa zasady jego funkcjonowania w celu wdrożenia Protokołu Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) w sprawie rejestrów uwalniania i transferu zanieczyszczeń i ułatwienia udziału społeczeństwa w procesie podejmowania decyzji dotyczących środowiska, jak również przyczyniania się do zapobiegania i zmniejszania zanieczyszczenia środowiska.



Ryc. 1. Schemat ideowy uwalniania zanieczyszczeń przez zakład przemysłowy

Krajowe Rejestry Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń są to katalogi lub wykazy niebezpiecznych uwolnień i transferów zanieczyszczeń z różnych źródeł z terenu zakładu. Zawierają one informacje o uwalnianiu i transferach zanieczyszczeń do powietrza, wody i ziemi oraz o transporcie odpadów i utylizacji lub składowaniu na wysypiskach. Kierunki uwalniania zanieczyszczeń przez zakład przemysłowy przedstawiono na rycinie 1.

W załączniku 1 do rozporządzenia E-PRTR [1] wyszczególniono 65 rodzajów działalności. Na tej podstawie operatorzy określają, czy są objęci obowiązkiem sprawozdawczości. Rodzaje działalności podzielone zostały na 9 branż, wśród których umieszczono przemysł mineralny.

Załącznik 1 do wymienionego uprzednio rozporządzenia zawiera tabelę, w której:

- podano kod dla każdego rodzaju działalności (kolumna 1),
- podano krótki opis danej działalności (kolumna 2),
- określono wartość progową wydajności dla poszczególnych rodzajów działalności.

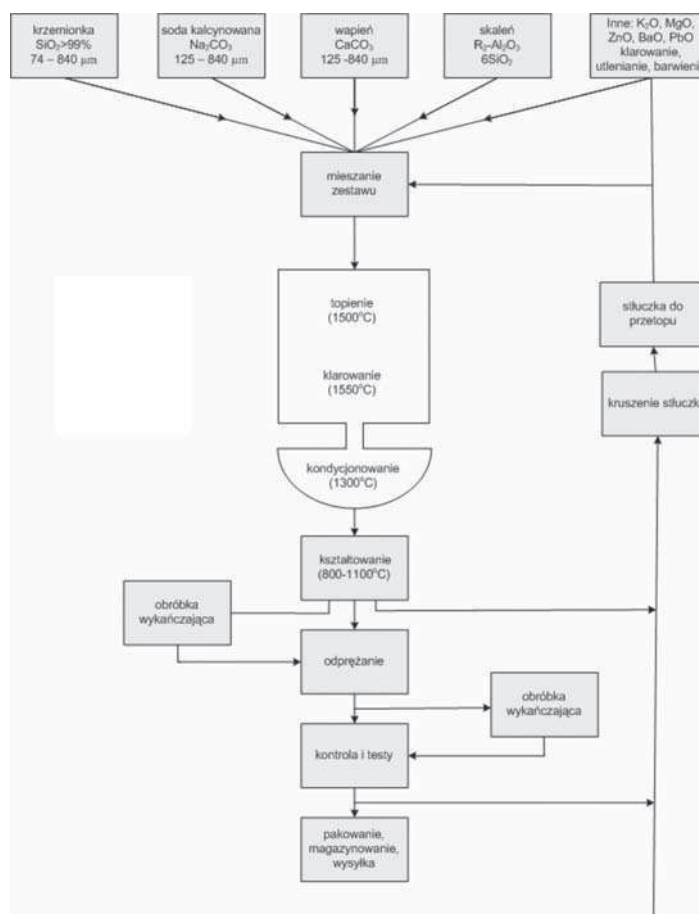
Fragment załącznika 1 w odniesieniu do przemysłu szklarskiego wygląda następująco:

Nr	Rodzaj działalności	Wartość progowa
3	Przemysł mineralny	
e	Instalacje do wytwarzania szkła, w tym włókna szklanego	Wydajność topienia 20 t na dobę

Na tej podstawie został wybrany rodzaj działalności dla przemysłu szklarskiego 3e.

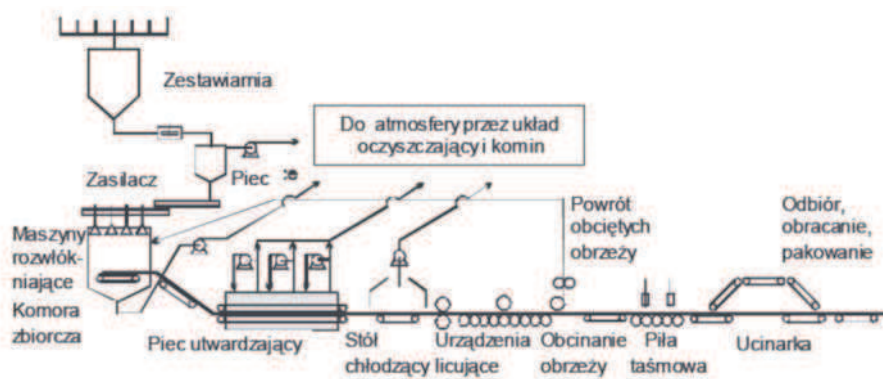
## 2. Rodzaje instalacji przemysłu szklarskiego objęte raportowaniem PRTR

Przemysł szklarski należy do jednej z najnowocześniejszych i najszybciej rozwijających się branż przemysłowych w kraju. Ogólny schemat technologiczny instalacji do produkcji szkła dla większości rodzajów pracujących instalacji zobra-



Ryc. 2. Schemat blokowy typowego procesu produkcji szkła

zowano na rycinie 2. W związku z różnorodnością instalacji przemysłu szklarskiego przedstawiono również schemat typowego zakładu produkcji wełny szklanej (ryc. 3), której proces wytwarzania różni się znacznie od produkcji szkła opakowaniowego czy płaskiego. Wspólnym elementem wszystkich instalacji tego przemysłu jest konieczność wykorzystywania wanien szklarskich w celu przeprowadzenia procesu topienia zestawu surowców.



Ryc. 3. Schemat typowego zakładu produkcji wełny szklanej [7]

Produkcja szkła jest podobna we wszystkich gałęziach przemysłu szklarskiego. W wysokotemperaturowym procesie doprowadza się do stapienia w jednorodną masę odpowiednio przygotowanych składników, następnie otrzymana w ten sposób masa jest formowana i schładzana. Ponieważ jest to proces wysokotemperaturowy, wymaga znacznej ilości energii. Do topienia zestawu składników stosuje się w większości pieców zwanych wannami szklarskimi (ogrzewanie gazem ziemnym (w nielicznych przypadkach opalanie gazowo-tlenowe). Wyjątek stanowią piece do produkcji wełny szklanej, gdzie paliwem podstawowym jest koks.

Podstawową instalacją do produkcji szkła, której działalność objęta jest raportowaniem PRTR, jest piec szklarski. Prowadzony w nim proces topienia obejmuje również klarowanie, homogenizację oraz stabilizację termiczną. Na operacje pomocnicze dla instalacji PRTR składają się:

- transport i gromadzenie surowca,
- przygotowanie zestawu szklarskiego i przeniesienie go do zasypu wanny szklarskiej,
- proces formowania,
- proces obróbki wyrobu.

### 3. Rodzaje uwalnianych zanieczyszczeń

W załączniku 2 do rozporządzenia E-PRTR [1] przedstawionych jest 91 zanieczyszczeń z podaniem wartości progowych, których przekroczenie zobowiązuje prowadzącego instalację, obejmującą co najmniej jeden z rodzajów działalności spośród wymienionych w załączniku 1, do sporządzenia rocznego sprawozdania zgodnie z E-PRTR. Zanieczyszczenia są definiowane kolejnym numerem, numerem CAS (Chemical Abstracts Service), o ile jest dostępny oraz nazwą substancji.

Na podstawie zaleceń zawartych w wytycznych Komisji Europejskiej [3], przyjęto, jako pierwszy etap selekcji wymaganych raportowaniem rodzajów uwolnień, orientacyjny wykaz zanieczyszczeń do powietrza i do wody właściwy dla przemysłu mineralnego. Zanieczyszczenia te wybrano na podstawie aneksu 4 oraz 5 tychże wytycznych dla rodzaju działalności 3e – instalacje do wytwarzania szkła, w tym włókna szklanego. Wykaz tych uwolnień przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Na podstawie danych z tabel 1 i 2 zestawiono poszczególne uwolnienia dla przemysłu szklarskiego do powietrza i do wody wraz z progowymi wartościami zanieczyszczeń zawartych w tabelach 3 i 4. Wykaz ten obejmuje 22 zanieczyszczenia do wody i 23 zanieczyszczenia do powietrza dla działalności 3e. Wiele z nich stanowi charakterystyczne uwolnienia dla instalacji PRTR w przemyśle szklarskim w Polsce.

T a b e l a 1

*Orientacyjny wykaz zanieczyszczeń do powietrza właściwych dla przemysłu mineralnego [3]*

Numer zanieczyszczenia	Nazwa zanieczyszczenia	Instalacje do wytwarzania szkła, w tym włókna szklanego
1	metan (CH <sub>4</sub> )	
2	tlenek węgla (CO)	•
3	dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	•
4	fluorowęglowodory (HFCs) (1)	•
5	podtlenek azotu (N <sub>2</sub> O)	•
6	amoniak (NH <sub>3</sub> )	•
7	niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)	•
8	tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	•
9	perfluorowęglowodory (PFC)	
10	sześćfluorek siarki (SF <sub>6</sub> )	
11	tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	•
14	wodorochlorofluorowęglowodory (HCFC)	
15	chlorofluorowęglowodory (CFC)	
16	halony	

cd. tab. 1

Numer zanieczyszczenia	Nazwa zanieczyszczenia	Instalacje do wytwarzania szkła, w tym włókna szklanego
17	arsen i jego związki (jako As)	•
18	kadm i jego związki (jako Cd)	•
19	chrom i jego związki (jako Cr)	•
20	miedź i jej związki (jako Cu)	•
21	rteć i jej związki (jako Hg)	•
22	nikiel i jego związki (jako Ni)	•
23	ołów i jego związki (jako Pb)	•
24	cynk i jego związki (jako Zn)	•
26	aldryna	
28	chlordan	
29	chlordekon	
33	DDT	
34	1, 2-dwuchloroetan (EDC)	
35	dwuchlorometan (DCM)	
36	dieldryna	
39	endryna	
41	heptachlor	
42	sześćchlorobenzen (HCB)	
44	1, 2, 3, 4, 5, 6-sześćchlorocykloheksan (HCH)	
45	lindan	
46	mirex	
47	PCDD + PCDF (dioksyne + furany) (jako Teq)	•
48	pentachlorobenzen	
49	pentachlorofenol (PCP)	
50	polichlorowane dwufenyle (PCB)	•
52	czterochloroetylen (PER)	
53	czterochlorometan (TCM)	
54	trichlorobenzeny (TCB) (wszystkie izomery)	
55	1, 1, 1-trichloroetan	
56	1, 1, 2, 2-tetrachloroetan	
57	trichloroetylen	
58	trichlorometan	
59	toksafen	
60	chlorek winylu	
61	antracen	
62	benzen	•
66	tlenek etylenu	
68	naftalen	

cd. tab. 1

Numer zanieczyszczenia	Nazwa zanieczyszczenia	Instalacje do wytwarzania szkła, w tym włókna szklanego
70	Di-(2-etyloheksylo) ftalan (DEHP)	
72	wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	•
80	chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl)	•
81	azbest	
84	fluor i jego związki nieorganiczne (jako HF)	•
85	cyjanowodór (CHN)	
86	pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )	•
90	heksabromobifenyl	

T a b e l a 2

*Orientacyjny wykaz zanieczyszczeń wody właściwych dla przemysłu mineralnego [3]*

Numer zanieczyszczenia	Nazwa zanieczyszczenia	Instalacje do wytwarzania szkła, w tym włókna szklanego
12	ogólny azot	•
13	ogólny fosfor	•
17	arsen i jego związki (jako As)	•
18	kadm i jego związki (jako Cd)	•
19	chrom i jego związki (jako Cr)	•
20	miedź i jej związki (jako Cu)	•
21	rteć i jej związki (jako Hg)	•
22	nikiel i jego związki (jako Ni)	•
23	ołów i jego związki (jako Pb)	•
24	cynk i jego związki (jako Zn)	•
25	alachlor	
26	aldryna	
27	atrazyna	
28	chlordan	
29	chlordekon	
30	chlorfenwinfos	
31	chloroalkany, C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub>	
32	chlorpyrifos	
33	DDT	
34	1, 2-dwuchloroetan (EDC)	
35	dwuchlorometan (DCM)	
36	dieldryna	



cd. tab. 2

Numer zanieczyszczenia	Nazwa zanieczyszczenia	Instalacje do wytwarzania szkła, w tym włókna szklanego
37	diuron	
38	endosulfan	
39	endryna	
40	związki halogenoorganiczne (jako AOX)	
41	heptachlor	
42	sześciochlorobenzen (HCB)	
43	sześciochlorobutadien (HCBd)	
44	1, 2, 3, 4, 5, 6-sześciochlorocykloheksan (HCH)	
45	lindan	
46	mirex	
47	PCDD + PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq)	•
48	pentachlorobenzen	•
49	pentachlorofenol (PCP)	
50	polichlorowane dwufenyle (PCB)	
51	symazyna	
52	czterochloroetylen (PER)	
53	czterochlorometan (TCM)	
54	trichlorobenzeny (TCB) (wszystkie izomery)	
57	trichloroetylen	
58	trichlorometan	
59	toksafen	
60	chlorek winylu	
61	antracen	
62	benzen	•
63	bromowane dwufenyloetery (PBDE)	
64	nonylfenol/nonylphenoletoxylate i estry nonylofenoloksyetylowe (NP/NPE)	
65	etylobenzen	•
66	tlenek etylenu	
67	izoproturon	
68	naftalen	
69	związki organiczne cyny (jako ogólna Sn)	
70	Di-(2-etyloheksylo)ftalan (DEHP)	
71	fenole (jako ogólny C)	•
72	wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	
73	toluen	•
74	tributylocyna i jej związki	
75	trifenyllocyna i jej związki	

cd. tab. 2

Numer zanieczyszczenia	Nazwa zanieczyszczenia	Instalacje do wytwarzania szkła, w tym włókna szklanego
76	ogólny węgiel organiczny (OWO) (jako ogólny C lub ChZT <sub>3</sub> )	•
77	trifluralin	
78	ksyleny	•
79	chlorki (jako ogólny Cl)	•
81	azbest	
82	cyjanki (jako ogólny CN)	•
83	fluorki (jako ogólny F)	•
87	oktylofenole i estry oktylofenolooksyetylowe	•
88	fluoranten	
89	izodryna	
90	heksabromobifenyl	
91	benzo(g,h,i)perylene	

T a b e l a 3

*Zanieczyszczenia do wody przez instalacje do wytwarzania szkła,  
w tym włókna szklanego – kod PRTR-3e*

Lp.	Numer zanieczyszczenia wg załącznika 2	Numer CAS	Zanieczyszczenie	Wartość progowa dla uwolnień do wody [kg/rok]
1	12		całkowity azot	50 000
2	13		całkowity fosfor	5 000
3	17		arsen i jego związki (jako As) (1)	5
4	18		kadm i jego związki (jako Cd) (1)	5
5	19		chrom i jego związki (jako Cr) (1)	50
6	20		miedź i jej związki (jako Cu) (1)	50
7	21		rtęć i jej związki (jako Hg) (1)	1
8	22		nikiel i jego związki (jako Ni) (1)	20
9	23		ołów i jego związki (jako Pb) (1)	20
10	24		cynk i jego związki (jako Zn) (1)	100
11	47		PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq) (2)	0,0001
12	48	608-93-5	pentachlorobenzen	1
13	62	71-43-2	benzen	200 (jako BTEX) (3)

cd. tab. 3

Lp.	Numer zanieczyszczenia wg załącznika 2	Numer CAS	Zanieczyszczenie	Wartość progowa dla uwolnień do wody [kg/rok]
14	65	100-41-4	etylobenzen	200 (jako BTEX) (3)
15	71	108-95-2	fenole (jako całkowity C) (4)	20
16	73	108-88-3	toluen	200 (jako BTEX) (3)
17	76		całkowity węgiel organiczny (OWO) (jako całkowity C lub COD/3)	50 000
18	78	1330-20-7	ksyleny (5)	200 (jako BTEX) (3)
19	79		chlorki (jako całkowity Cl)	2 mln
20	82		cyjanki (jako całkowity CN)	50
21	83		fluorki (jako całkowity F)	2 000
22	87	1806-26-4	oktylofenole i estry oktylofeno-looksyetylowe	1

- (1) – wszystkie metale zgłaszane są jako masa całkowita tego pierwiastka we wszystkich formach chemicznych obecnych w emisji,  
 (2) – wyrażone jako I-Teq,  
 (3) – pojedyncze zanieczyszczenia mają być zgłaszane, jeśli próg dla BTEX (sumaryczny parametr dla benzenu, toluenu, etylobenzenu, ksylenów) zostanie przekroczony,  
 (4) – masa całkowita fenolu i prostych pochodnych fenoli wyrażona jako węgiel całkowity,  
 (5) – masa całkowita ksylenów (o-ksyleny, m-ksyleny, paraksyleny).

T a b e l a 4

Zanieczyszczenia do powietrza przez instalacje do wytwarzanie szkła,  
 w tym włókna szklanego – kod PRTR-3e

Lp.	Numer zanieczyszczenia wg załącznika 2	Numer CAS	Zanieczyszczenie	Wartość progowa dla uwolnień do powietrza [kg/rok]
1	2	630-08-0	tlenek węgla (CO)	500 000
2	3	124-38-9	dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	100 000 000
3	4		fluorowęglowodory (HFCs) (1)	100
4	5	10024-97-2	podtlenek azotu (N <sub>2</sub> O)	10 000
5	6	7664-41-7	amoniak (NH <sub>3</sub> )	10 000
6	7		niemetanowe lotne związki organiczne (NMVOC)	100 000

cd. tab. 4

Lp.	Numer zanieczyszczenia wg załącznika 2	Numer CAS	Zanieczyszczenie	Wartość progowa dla uwolnień do powietrza [kg/rok]
7	8		tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	100 000
8	11		tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	150 000
9	17		arsen i jego związki (jako As) (2)	20
10	18		kadm i jego związki (jako Cd) (2)	10
11	19		chrom i jego związki (jako Cr) (2)	100
12	20		miedź i jej związki (jako Cu) (2)	100
13	21		rtęć i jej związki (jako Hg) (2)	10
14	22		nikiel i jego związki (jako Ni) (2)	50
15	23		ołów i jego związki (jako Pb) (2)	200
16	24		cynk i jego związki (jako Zn) (2)	200
17	47		PCDD+PCDF (dioksyny + furany) (jako Teq) (3)	0,0001
18	50	1336-36-3	polichlorowane dwufenyle (PCB)	0,1
19	62	71-43-2	benzen	1 000
20	72		wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (PAH) (4)	50
21	80		chlor i jego związki nieorganiczne (jako HCl)	10 000
22	84		fluor i jego związki nieorganiczne (jako HF)	5 000
23	86		pył zawieszony (PM <sub>10</sub> )	50 000

(1) – masa całkowita fluorowęglodorów: suma HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca, HFC365mfc,

(2) – wszystkie metale zgłaszane są jako masa całkowita tego pierwiastka we wszystkich formach chemicznych obecnych w emisji,

(3) – wyrażone jako I-Teq,

(4) – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (PAH) mają być mierzone do celów zgłaszania uwolnień do powietrza jako benzo(a)piren (50-32-8), benzo(b)fluoranten (205-99-2), benzo(k)fluoranten (207-08-9), indeno(1,2,3-cd)piren (193-39-5) (zaczepnięto z rozporządzenia (WE) nr 850/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z 29 kwietnia 2004 r. w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych, Dz.U. L 229 z 29.6.2004, s. 5).

W tabeli 5 przedstawione zostały różne rodzaje instalacji oraz źródła emisji, rodzaje zanieczyszczeń i substancji uwalnianych.

T a b e l a 5

Główne rodzaje zanieczyszczeń emitowane przez przemysł szklarski 3e [2]

Rodzaje instalacji, źródła emisji	Rodzaj zanieczyszczeń
<b>Szkło opakowaniowe</b>	
Transport i przeladunek materiałów	pyły, krystaliczna krzemionka
Proces topienia	pyły, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCl, metale ciężkie
Pokrywanie szklivem na gorąco lub obróbka termiczna	pyły, organiczne i nieorganiczne związki cyny, HCl, SO <sub>x</sub>
<b>Tafle szklane</b>	
Transport i przeladunek materiałów	pyły, krystaliczna krzemionka
Proces topienia	pyły, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCl, metale ciężkie (dla szkieł kolorowych)
Obróbka powierzchni	SO <sub>x</sub>
<b>Produkcja włókien szklanych</b>	
Transport i przeladunek materiałów	pyły, krystaliczna krzemionka
Proces topienia	pyły, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCl, gazowe związki boru
Obróbka	pyły, lotne związki organiczne, formaldehyd, amoniak, ścieki
<b>Szkło gospodarcze</b>	
Transport i przeladunek materiałów	pyły, krystaliczna krzemionka, metale ciężkie
Proces topienia	pyły, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCl, metale ciężkie
Obróbka	HF, ścieki (z polerowania i szlifowania)
<b>Szklą specjalne</b>	
Transport i przeladunek materiałów	pyły, krystaliczna krzemionka, metale ciężkie
Proces topienia	pyły, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCl, metale ciężkie, związki boru
Obróbka	pyły, ścieki (z polerowania i szlifowania)
<b>Produkcja wełny mineralnej</b>	
Transport i przeladunek materiałów	pyły, krystaliczna krzemionka
Proces topienia	pyły, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCl, metale ciężkie, gazowe związki boru, H <sub>2</sub> S
Obróbka	pyły, lotne związki organiczne, fenole, aminy, amoniak, formaldehyd, NO <sub>x</sub> (utwardzanie), ścieki
<b>Włókna ceramiczne</b>	
Transport i przeladunek materiałów	pyły, krystaliczna krzemionka
Proces topienia	pyły, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , H <sub>2</sub> S, HF, HCl
Obróbka	pyły, cząstki włókniste, ścieki
<b>Fryty</b>	
Transport i przeladunek materiałów	pyły, krystaliczna krzemionka, metale ciężkie
Proces topienia	pyły, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , HF, HCl, metale ciężkie, związki boru
Obróbka	pyły, ścieki

## 4. Metodyka określania uwolnień zanieczyszczeń z instalacji w ramach sprawozdawczości PRTR

W sprawozdaniu PRTR należy rozpatrywać wszystkie zanieczyszczenia określone w tabelach 3, 4, 5 związane z wymienionymi uprzednio rodzajami działalności i mogące wystąpić w uwolnieniach z instalacji. Zatem bilans zanieczyszczeń nie jest ograniczony tylko do zanieczyszczeń wyszczególnionych w aktualnych pozwoleniach dla zakładu.

Bilansowanie zanieczyszczeń powinno się opierać na:

1. Identyfikacji zanieczyszczeń (powietrze, woda) przy wykorzystaniu dostępnych w zakładzie danych (pozwolenia, zezwolenia, inne decyzje, systemy monitoringu, itp.) oraz porównaniu wskazanych substancji z załącznikiem 2 do rozporządzenia E-PRTR [1].
2. Identyfikacji zanieczyszczeń dodatkowych zgodnie z orientacyjnym wykazem zanieczyszczeń umieszczonym w wytycznych KE [3] (tabele 4, 5). Są to zanieczyszczenia niemierzone do tej pory i nieujęte w żadnym pozwoleniu, ani innym dokumencie określającym zasady prowadzenia zakładu.
3. Przyjęciu odpowiednich metodyk pomiarowych (M), obliczeniowych (C) lub szacowania (E) do wyznaczenia wielkości uwalnianych zanieczyszczeń.
4. Porównaniu wskazanych przez prowadzących instalacje zanieczyszczeń i ich wielkości z programami określonymi w załączniku 2 do rozporządzenia E-PRTR [1].

Pierwszym etapem bilansu jest zebranie informacji o zakresie i wielkości uwalnianych substancji dostępnych w zakładowej bazie danych. Na tym etapie prowadzący instalacje mogą określić wstępnie substancje uwalniane w trakcie pracy instalacji.

Drugi etap polega na określeniu wielkości uwalnianych substancji dla pozostałych substancji (nieujętych w pozwoleniach lub innych dokumentach). Powinny one zostać ujęte w dodatkowym bilansie zanieczyszczeń opartym o orientacyjny wykaz zanieczyszczeń dla każdej z branż zamieszczony w dodatku 4 i 5 wytycznych KE [3] oraz źródła emisji z poszczególnych procesów technologicznych.

### 4.1. Klasyfikacja metod monitorowania zgodnie z PRTR

Klasyfikacja opiera się na 2 rodzajach stosowanych metodyk.

1. Metodyki uznane na poziomie międzynarodowym:
  - Normy CEN, ISO jako metody oparte na pomiarze uwolnień do powietrza i wody;
  - „Guidelines for the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions under the Emission Trading Scheme” („Wytyczne dotyczące monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji gazów cieplarnianych w ramach systemu

handlu emisjami”) [4] jako metody oparte na obliczeniach uwalniania dwutlenku węgla do powietrza;

– „IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” („Wytoczne IPCC dotyczące sporządzania krajowych inwentaryzacji gazów cieplarnianych”) [5] jako metody oparte na obliczeniach uwolnień do powietrza innych gazów cieplarnianych niż CO<sub>2</sub>;

– „UN-ECE/EMEP Atmospheric Emission Inventory Guidebook” („Poradnik EKG ONZ/EMEP w zakresie inwentaryzacji emisji do powietrza”) [6] jako metody oparte na obliczeniach uwolnień do powietrza innych zanieczyszczeń.

Należy pamiętać, że wymienione uprzednio metody oparte na obliczeniach opracowywane są w formie raportów wydawanych periodycznie. W związku z tym, stosując daną metodę, należy brać pod uwagę najnowsze wydanie określonego raportu.

2. Metody równoważne, inne niż metodyki uznane na poziomie międzynarodowym:

Dla ograniczania stosowania szeroko rozumianego monitoringu, system sprawozdawczy PRTR pozwala na stosowanie metod równoważnych, innych niż metodyki uznane na poziomie międzynarodowym.

Zgodnie z wytycznymi KE [3] stosowanie metod równoważnych dozwolone jest, gdy stosowane na potrzeby sprawozdawcze PRTR metody spełniają jeden z poniższych warunków:

- Prowadzący instalację używa jednej lub kilku metod pomiarowych, obliczeniowych lub szacowania, już określonych przez właściwy organ w licencji lub pozwoleniu dla danego zakładu (podawany kod metody: PER);
- Dla danego zanieczyszczenia i zakładu została określona krajowa lub regionalna, wiążąca metoda pomiaru, obliczania lub szacowania, na mocy aktu prawnego (podawany kod metody: NRB);
- Prowadzący instalację wykazał, że stosowana alternatywna metoda pomiaru jest odpowiednikiem istniejących znormalizowanych metod pomiarowych wg CEN/ISO (podawany kod metody: ALT);
- Prowadzący instalację używa metody równoważnej i wykazał jej skuteczność za pomocą certyfikowanych materiałów odniesienia (CRM), zgodnie z normą ISO 17025 i publikacją ISO Guide 33, wraz z akceptacją ze strony właściwego organu (podawany kod metody: CRM);
- Stosowaną metodyką jest metoda bilansu masy (np. obliczanie uwolnień niemetanowych lotnych związków organicznych do powietrza jako różnicy między ilością wejściową w procesie a zawartością tych związków w produkcie wyjściowym) i została zatwierdzona przez właściwy organ (podawany kod metody: MAB);

• Stosowaną metodyką jest ogólnoeuropejska właściwa dla branży metoda obliczeniowa, opracowana przez rzeczoznawców technicznych, która została dostarczona do:

- Komisji Europejskiej ([env-eper@ec.europa.eu](mailto:env-eper@ec.europa.eu)/[env-prtr@ec.europa.eu](mailto:env-prtr@ec.europa.eu)),
- Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska ([eper@eea.eu.int](mailto:eper@eea.eu.int)/[prtr@eea.eu.int](mailto:prtr@eea.eu.int)),
- odpowiednich organizacji międzynarodowych (np. IPCC: [www.ipcc-nggip.iges.or.jp/mail](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/mail)),
- EKG ONZ/EMEP (<http://tfeip-secretariat.org/unece.htm>).

Metodyka ta może być stosowana, jeżeli nie została odrzucona przez organizację międzynarodową (podawany kod metody: SSC).

Inne metodyki mogą być stosowane tylko wtedy, jeżeli te uznane na poziomie międzynarodowym lub równoważne nie są dostępne (podawany kod metody: OTH).

T a b e l a 6

*Wykaz metod obliczeniowych i pomiarowych, które mogą być stosowane wraz z oznaczeniem zastosowanej metody*

Lp.	Metoda stosowana do określania uwolnień/transferów poza miejsce powstania	Oznaczenie zastosowanej metody
<b>Metodyki oparte na pomiarze (M)</b>		
1	Uznana na poziomie międzynarodowym	Skrótowe oznaczenie odpowiedniej normy (np. EN 14385:2005)
2	Metodyka pomiaru już określona przez właściwy organ w licencji lub pozwoleniu na prowadzenie działalności dla danego zakładu	PER
3	Krajowa lub regionalna wiążąca metodyka pomiaru określona w akcie prawnym dotyczącym danego zanieczyszczenia i zakładu	NRB
4	Alternatywna metoda pomiaru, zgodna z istniejącymi normami pomiarowymi CEN/ISO	ALT
5	Metodyka pomiarów, której skuteczność została wykazana za pomocą certyfikowanych materiałów odniesienia i zatwierdzona przez właściwy organ	CRM
6	Inna metodyka pomiarowa	OTH
<b>Metodyki oparte na obliczeniach (C)</b>		
1	Uznana na poziomie międzynarodowym	ETS, IPCC, UNECE/EMEP
2	Metodyka pomiaru już określona przez właściwy organ w licencji lub pozwoleniu na prowadzenie działalności dla danego zakładu	PER
3	Krajowa lub regionalna wiążąca metodyka pomiaru określona w akcie prawnym dotyczącym danego zanieczyszczenia i zakładu	NRB
4	Metoda bilansu masy zatwierdzona przez właściwy organ	MAB
5	Ogólnoeuropejska właściwa dla sektora metoda obliczeniowa	SSC
6	Inna metodyka pomiarowa	OTH



Jeśli monitoring substancji odbywał się za pomocą innych metodyk, można sprawdzić, które z nich spełniają warunki przedstawione powyżej i wstawić odpowiedni kod metody. W przypadku nowo wyznaczonych substancji należy dobrać nową metodykę monitorowania i przydzielić jej kod według podanych w tabeli 6 w punktach 1–6 warunków.

### 3. Metody szacowania (E):

Metody te są wykorzystywane w wyjątkowych przypadkach, np. braku możliwości stosowania metod pomiarowych czy obliczeniowych, lub w związku z awariami lub wypadkami, mogącymi wystąpić na terenie instalacji. Pod pojęciem metod szacowania rozumie się m.in. nietypowe bilanse masy, najlepsze założenia, opinie niezależnych ekspertów. Zaliczamy do nich metodę szacowania uwolnień pyłu zawieszonego  $PM_{10}$  do powietrza oraz metodę szacowania uwolnień  $SO_2$  do powietrza. Metody te charakteryzują się dużą niepewnością [3].

## 5. Podsumowanie

Przemysł szklarski bazuje na technologiach wysokotemperaturowych, co lokuje go wśród energochłonnych gałęzi przemysłu. Ze względu na to, że głównym źródłem dostarczanej energii są paliwa kopalne, zagrożenia dla środowiska dotyczą przede wszystkim emisji zanieczyszczeń do atmosfery i zużycia energii. Najbardziej znaczące emisje odnoszą się do takich substancji, jak: tlenki azotu, cząstki stałe, dwutlenek siarki, halogenki i w niektórych przypadkach metale [7].

Z analizy systemu sprawozdawczości PRTR wynika, że w pewnych obszarach możliwa jest jego korelacja z krajowym systemem opłat za korzystanie ze środowiska oraz z systemem pozwoleń zintegrowanych. Ważnym aspektem tej kwestii jest ujednoczenie stosowanych metodyk wyznaczania konkretnych emisji. W systemie PRTR dopuszczalnymi sposobami pozyskiwania informacji o wielkości uwalnianych lub transferowanych substancji i odpadów są wyniki pomiarów, obliczeń lub szacowań, podczas gdy naliczanie opłat za korzystanie ze środowiska opiera się na odrębnym systemie pomiarów i obliczeń z wykorzystaniem wskaźnika emisji. Harmonizacja tych systemów w znacznym stopniu zredukowałaby ilość danych przekazywanych pomiędzy zainteresowanymi stronami. Również obecna struktura przepływu i akwizycji informacji środowiskowej z przemysłu nie sprzyja poprawie przejrzystości systemu, ze względu na znaczną dyslokację kompetencji.

Biorąc pod uwagę szeroki zakres substancji objętych opiniowaniem w sprawozdaniu PRTR, celowym wydaje się dążenie do uznania sprawozdawczości PRTR za główne źródło informacji na temat oddziaływania przedsiębiorstwa na komponenty środowiskowe. Jawny charakter informacji zawartych w raportowaniu prowadzi do wzrostu dynamiki procesu podejmowania decyzji dotyczących śro-

dowiska, a dodatkowa ogólnodostępność systemu ułatwia udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji mających w założeniach prowadzić do poprawy stanu środowiska naturalnego, co leży u podstaw wdrożenia systemu PRTR.

## Literatura

- [1] Rozporządzenie (WE) nr 166/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 stycznia 2006 r. w sprawie ustanowienia Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń i zmieniające dyrektywę Rady 91/689/EWG i 96/61/WE (tekst mający znaczenie dla EOG), DzU UE L 33 z 4.2.2006, s. 1.
- [2] Zintegrowane Zapobieganie i Ograniczanie Zanieczyszczeń (IPPC). Dokument Referencyjny BAT dla najlepszych dostępnych technik w przemyśle szklarskim, grudzień 2001.
- [3] Wytyczne dotyczące wdrażania Europejskiego Rejestru Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń – Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Środowiska, 31 maja 2006 r.
- [4] Decyzja Komisji 2007/589/WE z dnia 18 lipca 2007 r. ustanawiająca wytyczne dotyczące monitorowania i sprawozdawczości w zakresie emisji gazów cieplarnianych zgodnie z dyrektywą 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (tekst mający znaczenie dla EOG), DzU UE L 229 z 31.8.2007, s. 1.
- [5] 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gases Inventories – Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006 [<http://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.htm>] (18.12.2008).
- [6] UNECE/EMEP Task Force on Emission Inventories and Projections: Joint EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2006 – Europejska Agencja Środowiska (EEA), 2001–2006 [<http://reports.eea.eu.int/EMEP-CORINAIR4/en>] (18.12.2008).
- [7] *Najlepsze dostępne techniki (BAT). Wytyczne branży szklarskiej*, Warszawa 2004.

KATARZYNA KIPRIAN  
JAROSŁAW JANETA  
GRZEGORZ LIGUS

### ENVIRONMENTAL IMPACT OF GLASS INDUSTRY IN ACCORDANCE WITH POLLUTANT RELEASE AND TRANSFER REGISTER (PRTR) LAW

The goal of this paper is to show the practical aspect of the Regulation of the European Parliament and of the Council of 18 January 2006 concerning the establishment of a European Pollutant Release and Transfer Register (The European PRTR) entered into force on 24 February 2006 in all member states of the EU. In the work authors have identified and specified main types of pollutants which are released into the environment by glass industry. The paper also contains classification of the monitoring method in accordance with PRTR.