

 ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa tel. +48 22 473 13 70 fax. +48 22 610 75 97	<b>INSTYTUT KOLEJNICTWA</b>		 POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetaliowych		
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18</b> <b>Strona 1/11</b>		

## SPRAWOZDANIE Nr IK.LKA27.A86/18 z badań ogniowych

- Zleceniodawca:** WIKO Klebetechnik Sp. z o. o.  
ul. Ekonomiczna 8  
42-271 Częstochowa
- Zlecenie:** podpisane oświadczenie o przyjęciu oferty nr IK.LK-3606-3/A/18  
z dnia 12.01.2018
- Przedmiot badań:** próbki kompaktu (blacha + Weldyx Professional +blacha )
- Opis obiektów badań:** **Symbol** – brak  
kompakt składa się z:  
- płytki stalowej gr. 2 mm,  
- warstwy kleju Weldyx Professional ok 3 mm,  
- płytki stalowej gr. 2 mm.  
**Producent** – kompaktu – WIKO Klebetechnik Sp. z o.o.  
– kleju – WIKO Klebetechnik Sp. z o.o.  
**Przeznaczenie** – IN1A; IN1B; IN1D; IN1E; IN4; IN5; IN6A; IN7; IN8;  
IN9B; IN11; IN12A; IN12B; IN14; F5
- Metoda badania:** ISO 5660-1:2015 Plastics – *Reaction-to-fire tests-Heat release, smoke production and mass loss rate – Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)*; ISO 5658-2:2006 *Reaction to fire tests – Spread of flame – Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration*; PN-EN ISO 5659-2:2013 *Tworzywa sztuczne. Wytwarzanie dymu Część 2: Oznaczanie gęstości optycznej dymu metodą testu jednokomorowego*; PN-EN 45545-2+A1:2015 *Kolejnictwo. Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych. Część 2: Wymagania dla materiałów i elementów w zakresie właściwości palnych – Annex C*
- Zakres badań:** **wg wymagań PN-EN 45 545-2+A1:2015 (R1)** : maksymalna średnia szybkość wydzielania ciepła (MARHE), krytyczny strumień ciepła (CFE), gęstość optyczna dymu w 4 min.  $D_S(4)$ , właściwa gęstość optyczna dymu w 4 min. ( $VOF_4$ ), standardowy indeks toksyczności ( $CIT_G$ ).
- Data i sposób przyjęcia obiektu do badań:** próbki pobrane przez Zleceniodawcę z protokołem pobrania próbek z dnia 14.05.2018 r. i dostarczone kurierem 16.05.2018 r.
- Daty wykonania badań:** 23.05.2018, 26.05.2018

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Wyniki badania odnoszą się do zachowania próbek do badań wyrobu w szczególnych warunkach badania; nie mogą być jedynym kryterium oceny potencjalnego zagrożenia pożarowego zastosowanego wyrobu  
Sprawozdanie bez pisemnej zgody Kierownika Laboratorium nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.  
Sprawozdanie zawiera 11 ponumerowanych stron.

Warszawa 29.05.2018 r.

 ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa tel. +48 22 473 13 70 fax. +48 22 610 75 97	<b>INSTYTUT KOLEJNICTWA</b>	  AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetaloowych	
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18</b> <b>Strona 2/11</b>	

## KOMPLEKSOWA OCENA WŁAŚCIWOŚCI PALNO-DYMOWYCH ZA POMOCĄ KALORYMETRU STOŻKOWEGO

**Metoda badania:** ISO 5660-1:2015

**Warunki przygotowania obiektu do badań:** klimatyzacja - temperatura  $(23,0 \pm 0,8)^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $(50,0 \pm 2,9)\%$ , czas 188 h

**Warunki badania:** temperatura  $(29,4 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $(41,5 \pm 2,0)\%$ ,  
 szybkość przepływu powietrza:  $0,024 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  
 pozycja stożka i próbki: pozioma,  
 odsłonięta powierzchnia próbki:  $0,0088 \text{ m}^2$ ,  
 stosowany uchwyt do próbek: ramka bez siatki osłaniającej,  
 zadany strumień ciepły:  $50 \text{ kW/m}^2$ .

**Aparatura:** kalorymetr stożkowy CONE2a firmy Atlas Company (USA)

**Dane kalibracyjne:**

Współczynnik C: 0,04333167

Współczynnik konwersji: 13,100 MJ/kg O<sub>2</sub>

	próbka 1	próbka 2	próbka 3
Stężenie bazowe O <sub>2</sub> , %:	20,901	20,902	20,896

**Załączone do sprawozdania wydruki z przebiegu badania:**

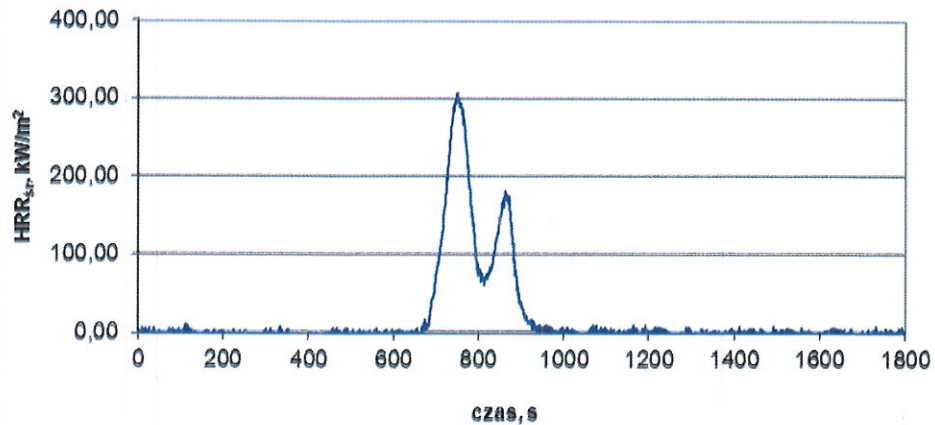
**Załącznik 1** – krzywa szybkości wydzielania ciepła (HRR)

**Załącznik 2** – krzywa ciepła spalania (HOC)

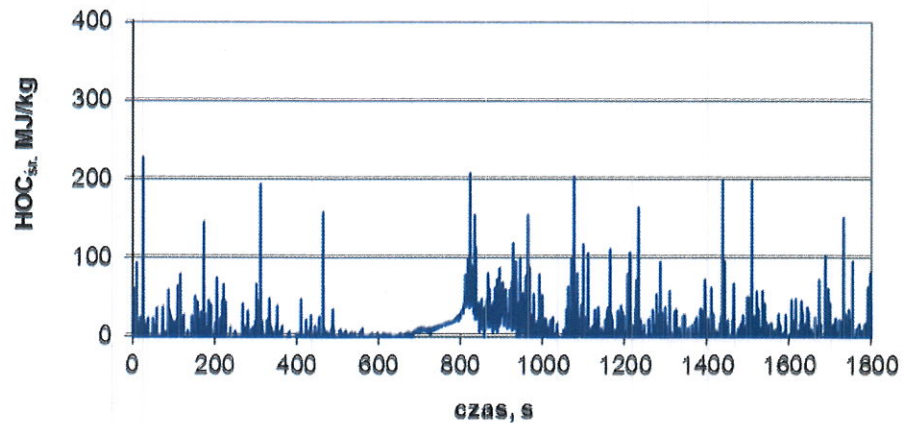
**Załącznik 3** – krzywa szybkości ubytku masy (MLR)



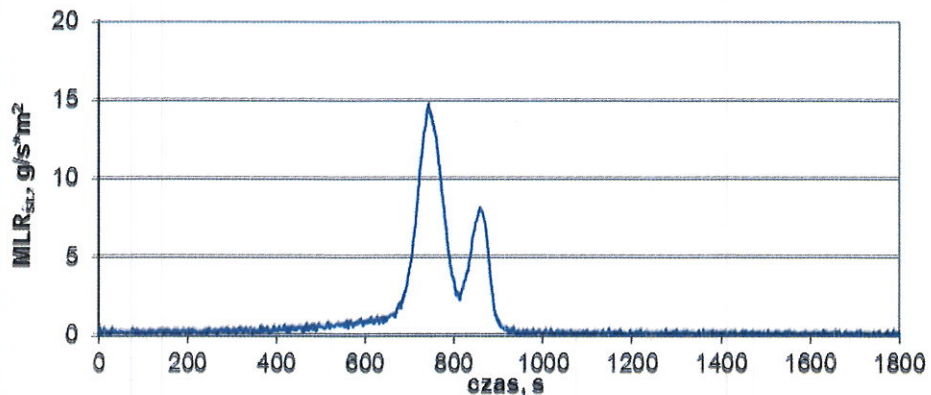
HRR<sub>sr</sub> dla A86/18 przy natężeniu promieniowania 50 kW/m<sup>2</sup>



HOC<sub>sr</sub> dla A86/18 przy natężeniu promieniowania 50 kW/m<sup>2</sup>



MLR<sub>sr</sub> dla A86/18 przy natężeniu promieniowania 50 kW/m<sup>2</sup>

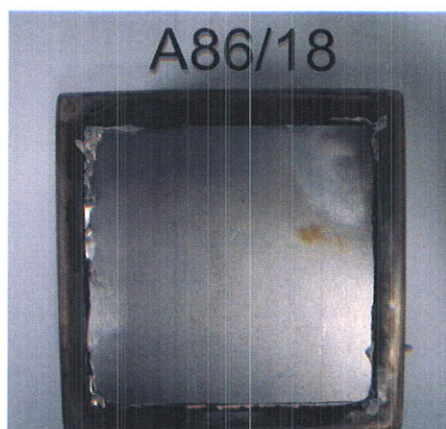


 ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa tel. +48 22 473 13 70 fax. +48 22 610 75 97	<b>INSTYTUT KOLEJNICTWA</b>		 AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetalowych		
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18</b> <b>Strona 4/11</b>		

### WYNIKI BADAŃ

Symbol	Parametr	Numer próbki			Wartość średnia	Niepewność rozszerzona na poziomie ufności 95% i k=2 dla parametrów wg ISO 5660-1:2015
		A86.4/18	A86.5/18	A86.6/18		
		1	2	3		
HRR <sub>max</sub>	Maksymalna szybkość wydzielenia ciepła, kW/m <sup>2</sup>	532,1	518,7	468,4	506,4	± 80,0
HRR <sub>śr</sub>	Średnia szybkość wydzielenia ciepła, kW/m <sup>2</sup>	30,3	26,6	30,9	29,3	–
HRR <sub>60</sub>	Średnia szybkość wydzielenia ciepła po 60 s, kW/m <sup>2</sup>	133,2	230,6	117,4	160,4	–
HRR <sub>180</sub>	Średnia szybkość wydzielenia ciepła po 180s, kW/m <sup>2</sup>	197,7	160,4	177,1	179,2	± 30,0
HRR <sub>300</sub>	Średnia szybkość wydzielenia ciepła po 300s, kW/m <sup>2</sup>	121,7	95,1	108,7	108,5	–
THR	Całkowite ciepło wydzielone, MJ/m <sup>2</sup>	38,4	30,6	39,6	36,2	± 9,9
HOC	Efektywne ciepło spalania, MJ/kg	13,4	11,4	22,6	15,8	–
MLR	Szybkość ubytku masy, g/s m <sup>2</sup>	5,0	5,2	7,2	5,8	–
M	Masa początkowa próbek, g	249,7	249,9	248,1	249,3	–
M <sub>f</sub>	Masa końcowa próbek, g	229,3	233,0	233,3	231,9	–
t <sub>ig</sub>	Czas zapłonu, s	678	802	664	715	–
T	Czas badania, s	2478	2601	2464	2514	–
<b>MARHE</b>	<b>Maksymalna średnia szybkość wydzielenia ciepła kW/m<sup>2</sup></b>	39,1	25,8	41,7	35,5	± 5,0

**Spełnia wymagania PN-EN 45 545-2+A1:2015 dla R1 na poziomie zagrożenia HL1, HL2 i HL3.**



**Fot. 1.** Próbką przed badaniem





ul. J. Chłopickiego 50  
04-275 Warszawa  
tel. +48 22 473 13 70  
fax. +48 22 610 75 97

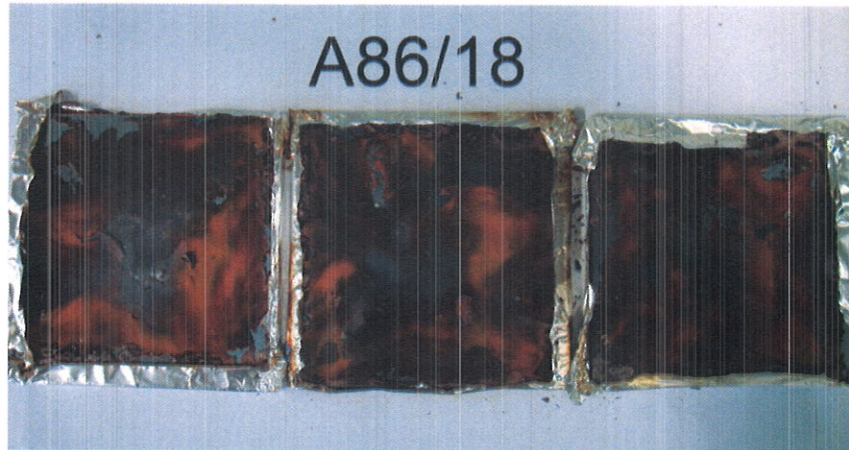
## INSTYTUT KOLEJNICTWA

Laboratorium Badań Materiałów  
i Elementów Konstrukcji LK  
Pracownia Materiałów Niemetalowych

Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18  
Strona 5/11



AB 369



Fot. 2. Próbki po badaniu

Badanie wykonał i wyniki opracował zespół:

mgr inż. J. Piergies *J. Piergies*

tech. D. Zagdański *Demian Zagdański*

dn. 26.05.2018 r.

 ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa tel. +48 22 473 13 70 fax. +48 22 610 75 97	<b>INSTYTUT KOLEJNICTWA</b>	  POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetalowych	
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18</b> <b>Strona 6/11</b>	

## BOCZNE ROZPRZESTRZENIE PŁOMIENIA NA PRODUKTACH W KONFIGURACJI PIONOWEJ

**Metoda badania:** ISO 5658-2:2006

**Warunki przygotowania obiektu do badań:** klimatyzacja - temperatura  $(23,0 \pm 0,8)^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $(50,0 \pm 2,9)\%$ , czas 120 h

**Warunki badania:** temperatura  $(30,3 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $(31,7 \pm 2,0)\%$ ,  
zadany strumień cieplny:  $50,48 \text{ kW/m}^2$

**Aparatura:** stanowisko badawcze do badania bocznego rozprzestrzeniania płomienia na produktach w konfiguracji pionowej, termohigrometr; przymiar liniowy, anemometr

### WYNIKI BADAŃ

**Tab. 1 Czas przejścia płomienia przez strefy**

Zasięg płomienia, mm	Czas przejścia płomienia przez strefy, s		
	Próbka		
	A86.7/18	A86.11/18	A86.12/18
50	727,9	-	-
100	753,3	-	-
150	-	-	-
200	-	-	-
250	-	-	-
300	-	-	-
350	-	-	-
400	-	-	-
450	-	-	-
500	-	-	-
550	-	-	-
600	-	-	-
650	-	-	-
700	-	-	-
750	-	-	-



**Fot.1.** Próbką przed badaniem.



 ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa tel. +48 22 473 13 70 fax. +48 22 610 75 97	<b>INSTYTUT KOLEJNICTWA</b>	  AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetalowych	
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18</b> <b>Strona 7/11</b>	



Fot. 2. Próbką po badaniu.

Tab. 2 Wyniki końcowe badania

Symbol	Parametr	Numer próbki			Niepewność pomiaru na poziomie ufności 95% i k=2	Wynik badania
		A86.7/18	A86.11/18	A86.12/18		
		1	2	3		
CFE	Krytyczny strumień ciepła, kW/m <sup>2</sup>	49,1	50,0	50,0	± 7,4%	49,7 ± 3,7
Q <sub>sp</sub>	Ciepło podtrzymujące palenie, kJ/m <sup>2</sup>	30000	30000	30000		30000 ± 2220
q <sub>p</sub>	Maksymalna intensywność wydzielania ciepła, kW	4,5	1,8	1,0		2,4 ± 0,2
Q <sub>t</sub>	Ciepło wydzielone przez próbkę, kJ	763	943	462		722,7 ± 53,5
t <sub>0</sub>	Czas zapłonu, s	649	518	441	± 1s	536 ± 1
t <sub>k</sub>	Czas zgaśnięcia płomienia, s	>1705	1800	>1800	± 1s	-
L	Zasięg płomienia, mm	120	30	40	± 10 mm	103 ± 10

Spełnia wymagania PN-EN 45 545-2+A1:2015 dla R1 na poziomie zagrożenia HL1, HL2 i HL3

Badanie wykonał i wyniki opracował zespół:

inż. M. Kowalski..... *Michał Kowalski*

tech. D. Zagdański..... *Damian Zagdański*

dn. 23.05.2018 r.

 ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa tel. +48 22 473 13 70 fax. +48 22 610 75 97	<b>INSTYTUT KOLEJNICTWA</b>	  AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetalowych	
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18</b> <b>Strona 8/11</b>	

## OZNACZANIE GĘSTOŚCI OPTYCZNEJ DYMU METODĄ TESTU JEDNOKOMOROWEGO

**Metoda badania:** PN-EN ISO 5659-2:2013

**Warunki przygotowania obiektu do badań:** klimatyzacja - temperatura (23,0±0,8)°C, wilgotność (50,0±2,9)%, czas 207 h

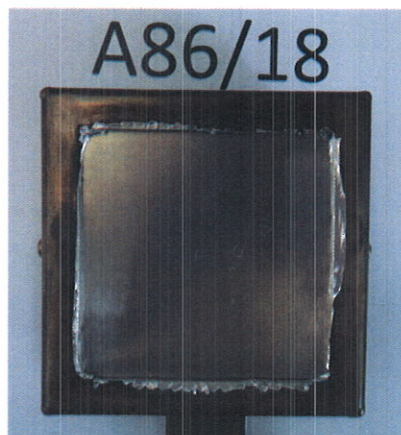
**Warunki badania:** temperatura (24,0±0,2)°C, wilgotność (61,9±2,0)%; zadany strumień ciepły: 50 kW/m<sup>2</sup> bez palnika pilotowego;

**Aparatura:** komora dymowa, termohigrometr, suwmiarka, waga.

### WYNIKI BADAŃ

Symbol	Parametr	Numer próbki			Niepewność pomiaru na poziomie ufności 95% i k=2	Wynik badania
		A86.13/18	A86.14/18	A84.15/18		
		1	2	3		
D <sub>s</sub> (4)	Gęstość optyczna w komorze po 4 min.	0,17	0,11	0,07	± 5,8%	<b>0,12 ± 0,007</b>
D <sub>smax</sub>	Maksymalna gęstość optyczna w komorze	-	-	-		-
VOF <sub>4</sub>	Łączna wartość właściwej gęstości optycznej podczas 4 min. badania	0,6	0,4	0,4		<b>1,4 ± 0,08</b>
t <sub>0</sub>	Czas zapłonu, s	1111	1120	1134	± 1s	<b>1122 ± 1s</b>
t <sub>k</sub>	Czas zgaśnięcia płomienia, s	> 1200	> 1200	> 1200	± 1s	<b>&gt; 1200</b>

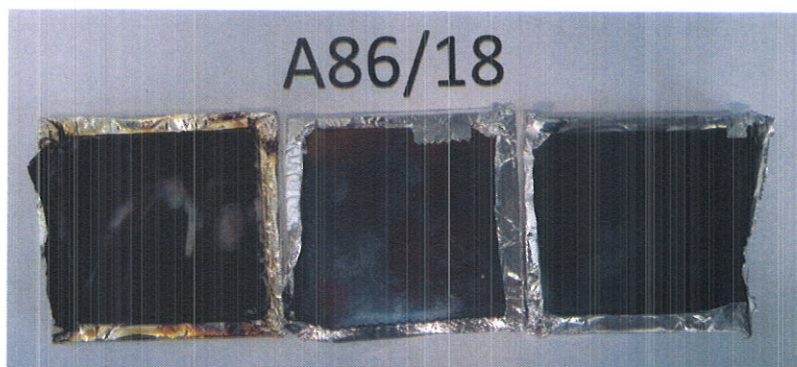
Spełnia wymagania PN-EN 45 545-2+A1:2015 dla R1 na poziomie zagrożenia HL1, HL2 i HL3



**Fot. 1.** Próbką przed badaniem



 ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa tel. +48 22 473 13 70 fax. +48 22 610 75 97	<b>INSTYTUT KOLEJNICTWA</b>	  AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetalowych	
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18</b> <b>Strona 9/11</b>	



**Fot. 2.** Próbki po badaniu

Badanie wykonał i wyniki opracował zespół:

mgr inż. J. Piergies *J. Piergies* .....

mgr inż. M. Łyszcz *Marta Łyszcz* .....

dn. 26.05.2018 r.

 ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa tel. +48 22 473 13 70 fax. +48 22 610 75 97	<b>INSTYTUT KOLEJNICTWA</b>	  POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetalowych	
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18</b> <b>Strona 10/11</b>	

## ZAWARTOŚĆ GAZÓW TOKSYCZNYCH

**Metoda badania:** PN-EN 45545-2+A1:2015 Annex C

**Warunki przygotowania obiektu do badań:** klimatyzacja – temperatura (23,0±0,8)°C, wilgotność (50,0±2,9)%, czas 207 h

**Warunki badania:** temperatura (24,0±0,2)°C, wilgotność (61,9±2,0)%; zadany strumień ciepły: 50 kW/m<sup>2</sup> bez palnika pilotowego; tryb pobierania: w 4 i 8 min

**Aparatura:** komora dymowa, termohigrometr, suwmiarka, waga, komora FTIR

Tabela 1. Limity oznaczanych gazów przez FTIR

Limity gazów	Granice wykrywalności mg/m <sup>3</sup>	Limity oznaczalności mg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	0,007	0,035
CO	0,279	1,395
NO	2,071	10,355
NO <sub>2</sub>	1,067	5,335
SO <sub>2</sub>	0,580	2,900
HCl	3,521	17,605
HCN	3,992	19,960
HBr	7,532	37,660
HF	0,229	1,145

## WYNIKI BADAŃ

Tabela 2. Stężenia gazów w 4 minucie badania, mg/m<sup>3</sup>

Gaz	Nr próbki		
	A86.13/18	A86.14/18	A86.15/18
CO <sub>2</sub>	506,5	502,4	484,3
CO	6,0	4,1	3,1
NO <sub>x</sub>	n.w	n.w	n.w
SO <sub>2</sub>	n.w	n.w	n.w
HCl	n.w	n.w	n.w
HCN	n.w	n.w	n.w
HBr	n.w	n.w	n.w
HF	n.w	1,2	n.w





ul. J. Chłopickiego 50  
04-275 Warszawa  
tel. +48 22 473 13 70  
fax. +48 22 610 75 97

## INSTYTUT KOLEJNICTWA

Laboratorium Badań Materiałów  
i Elementów Konstrukcji LK  
Pracownia Materiałów Niemetalowych

Sprawozdanie nr IK.LKA27.A86/18  
Strona 11/11



AB 369

Tabela 3. Stężenia gazów w 8 minucie badania, mg/m<sup>3</sup>

Gaz	Nr próbki		
	A86.13/18	A86.14/18	A86.15/18
CO <sub>2</sub>	525,4	504,5	508,9
CO	4,2	4,6	4,5
NO <sub>x</sub>	n.w	n.w	n.w
SO <sub>2</sub>	n.w	n.w	n.w
HCl	n.w	n.w	n.w
HCN	n.w	n.w	n.w
HBr	n.w	n.w	n.w
HF	n.w	n.o	n.w

**Objaśnienia:**

n. w. – poniżej granicy wykrywalności,

n. o. – poniżej granicy oznaczalności.

Tabela 4. Standardowy indeks toksyczności CIT<sub>G</sub> w 4 i 8 minucie badania

Parametr	Nr próbki			Niepewność pomiaru na poziomie ufności 95% i k=2	Wynik badania
	A86.13/18	A86.14/18	A86.15/18		
CIT <sub>G(4)</sub>	0,001	0,005	0,001	± 5,8%	0,002±1,16x10 <sup>-4</sup>
CIT <sub>G(8)</sub>	0,001	0,001	0,001		0,001±5,8x10 <sup>-5</sup>

Spełnia wymagania PN-EN 45 545-2+A1:2015 dla R1 na poziomie zagrożenia HL1, HL2 i HL3

Badanie wykonał i wyniki opracował zespół:

mgr inż. J. Piergies *J. Piergies*

mgr inż. M. Łyszcz *M. Łyszcz*

dn. 26.05.2018 r.

**Sprawozdanie autoryzował:**

KIEROWNIK PRACOWNI  
MATERIAŁÓW NIEMETALOWYCH  
LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁÓW  
I ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

*Danuta Milczarek*  
mgr Danuta Milczarek

**Sprawozdanie zatwierdził:**

KIEROWNIK  
LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁÓW  
I ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

*Jolanta Radziszewska-Wolińska*  
dr inż. Jolanta Radziszewska-Wolińska