



 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.A84/18</b> <b>Strona 1/11</b>	

## SPRAWOZDANIE Nr IK.LKA27.A84/18 z badań ogniowych

<b>Zleceniodawca:</b>	WIKO Klebetechnik Sp. z o. o. ul. Ekonomiczna 8 42-271 Częstochowa
<b>Zlecenie:</b>	podpisane oświadczenie o przyjęciu oferty nr IK.LK-3606-3/A/18 z dnia 12.01.2018
<b>Przedmiot badań:</b>	próbki kompaktu (blacha + klej Weldyx Master +blacha )
<b>Opis obiektów badań:</b>	<b>Symbol</b> – brak kompakt składa się z: - płytki stalowej gr. 2 mm, - warstwy kleju Weldyx Master gr. ok 3 mm, - płytki stalowej gr. 2 mm. <b>Producent</b> – kompaktu – WIKO Klebetechnik Sp. z o.o. – kleju – WIKO Klebetechnik Sp. z o.o. <b>Przeznaczenie</b> – IN1A; IN1B; IN1D; IN1E; IN4; IN5; IN6A; IN7; IN8; IN9B; IN11; IN12A; IN12B; IN14; F5
<b>Metoda badania:</b>	ISO 5660-1:2015 Plastics – <i>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)</i> ; ISO 5658-2:2006 <i>Reaction to fire tests – Spread of flame – Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration</i> ; PN-EN ISO 5659-2:2013 <i>Tworzywa sztuczne. Wytwarzanie dymu Część 2: Oznaczenie gęstości optycznej dymu metodą testu jednokomorowego</i> ; PN-EN 45545-2+A1:2015 <i>Kolejnictwo. Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych. Część 2: Wymagania dla materiałów i elementów w zakresie właściwości palnych – Annex C</i>
<b>Zakres badań:</b>	<b>wg wymagań PN-EN 45 545-2+A1:2015 (R1)</b> : 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 <sub>4</sub> ), standardowy indeks toksyczności (CIT <sub>G</sub> ).
<b>Data i sposób przyjęcia obiektu do badań:</b>	próbki pobrane przez Zleceniodawcę z protokołem pobrania próbek z dnia 14.05.2018 r. i dostarczone kurierem 16.05.2018 r.
<b>Daty wykonania badań:</b>	22.05.2018, 23.05.2018, 24.05.2018

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>	  POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetalowych	
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A84/18</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 121 h

**Warunki badania:** temperatura  $(27,4 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $(36,5 \pm 2,0)\%$ ,  
 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:  $50 \text{ kW}/\text{m}^2$ .

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

**Dane kalibracyjne:**

Współczynnik C: 0,04333167

Współczynnik konwersji:  $13,100 \text{ MJ}/\text{kg O}_2$

	próbka 1	próbka 2	próbka 3
Stężenie bazowe $\text{O}_2$ , %:	20,941	20,931	20,916

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

**Zał. 1** – krzywa szybkości wydzielania ciepła (HRR)

**Zał. 2** – krzywa ciepła spalania (HOC)

**Zał. 3** – krzywa szybkości ubytku masy (MLR)





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

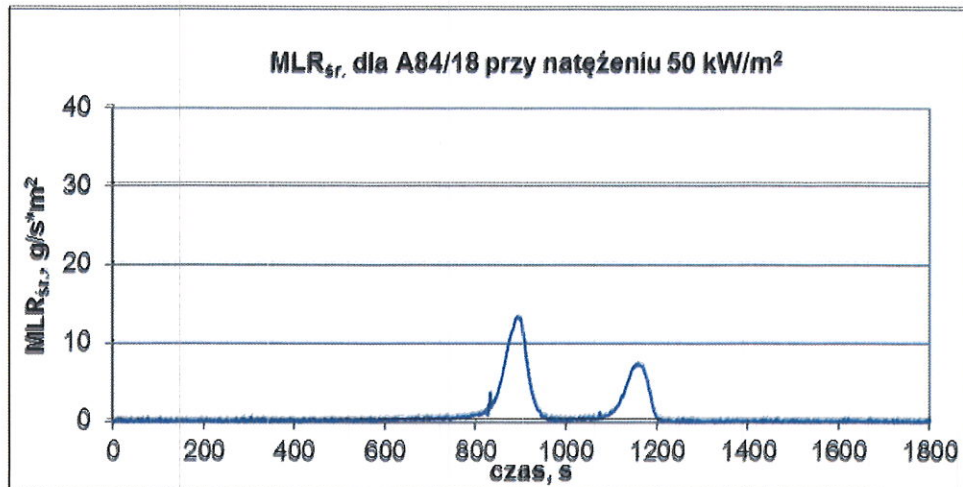
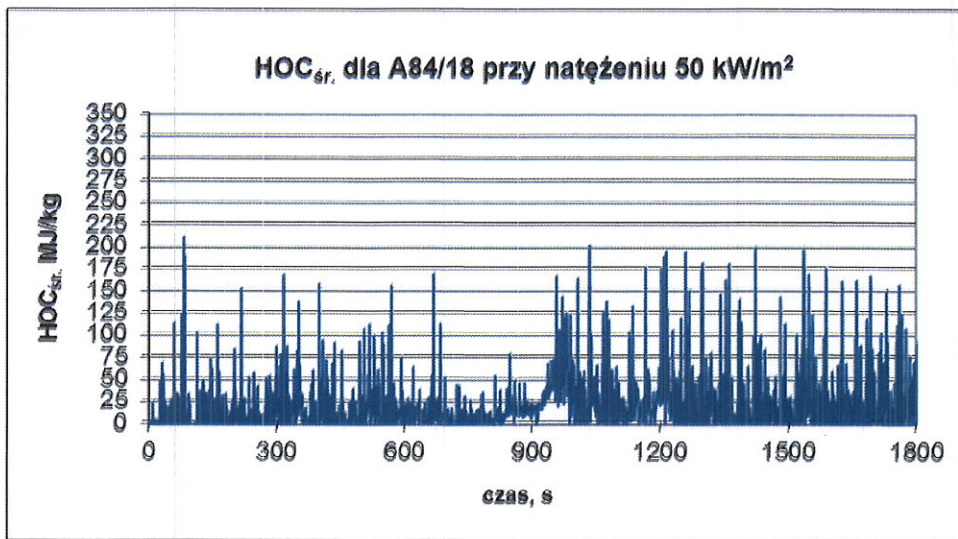
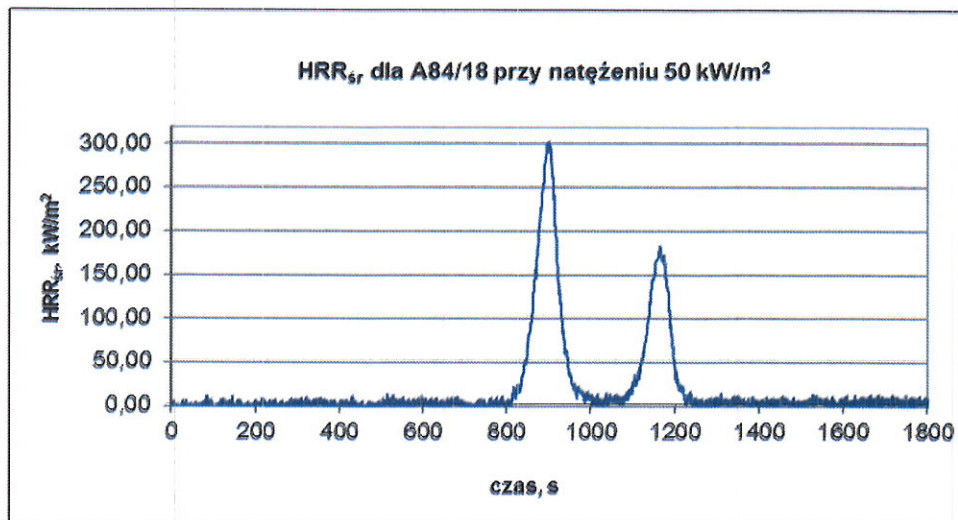
# INSTYTUT KOLEJNICTWA


Laboratorium Badań Materiałów  
i Elementów Konstrukcji LK  
Pracownia Materiałów Niemetalowych

Sprawozdanie nr IK.LKA27.A84/18  
Strona 3/11



AB 369



 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.A84/18</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
		A84.1/18	A84.2/18	A84.3/18		
		1	2	3		
HRR <sub>max</sub>	Maksymalna szybkość wydzielenia ciepła, kW/m <sup>2</sup>	425,1	523,2	522,4	490,2	± 77,5
HRR <sub>śr</sub>	Średnia szybkość wydzielenia ciepła, kW/m <sup>2</sup>	31,1	44,2	31,1	35,5	–
HRR <sub>60</sub>	Średnia szybkość wydzielenia ciepła po 60 s, kW/m <sup>2</sup>	84,0	123,0	130,3	112,4	–
HRR <sub>180</sub>	Średnia szybkość wydzielenia ciepła po 180s, kW/m <sup>2</sup>	155,9	182,9	158,0	165,6	± 29,4
HRR <sub>300</sub>	Średnia szybkość wydzielenia ciepła po 300s, kW/m <sup>2</sup>	97,3	111,9	96,6	101,9	–
THR	Całkowite ciepło wydzielone, MJ/m <sup>2</sup>	36,5	40,4	35,7	37,5	± 9,9
HO�	Efektywne ciepło spalania, MJ/kg	19,4	22,7	22,4	21,5	± 2,3
MLR	Szybkość ubytku masy, g/s m <sup>2</sup>	4,4	4,4	5,8	4,9	–
M	Masa początkowa próbek, g	247,3	249,7	247,0	248	–
M <sub>f</sub>	Masa końcowa próbek, g	231,7	234,9	233,9	233,5	–
t <sub>ig</sub>	Czas zapłonu, s	805	1084	830	906p	–
T	Czas badania, s	2606	2884	2630	2707	–
<b>MARHE</b>	<b>Maksymalna średnia szybkość wydzielenia ciepła kW/m<sup>2</sup></b>	30,6	27,5	30,4	29,5	± 4,1

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



**Fot. 1.** Próbkę przed badaniem





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

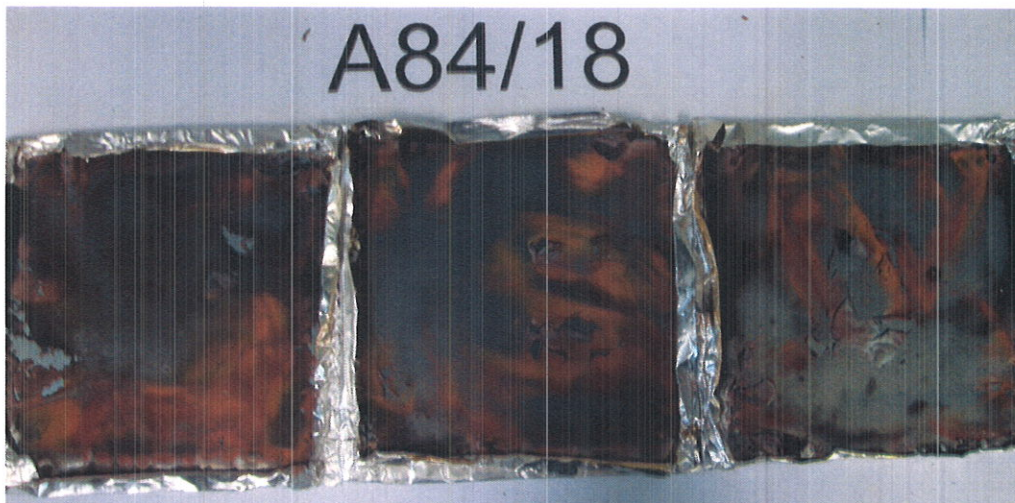
## INSTYTUT KOLEJNICTWA

Laboratorium Badań Materiałów  
i Elementów Konstrukcji LK  
Pracownia Materiałów Niemetalowych

Sprawozdanie nr IK.LKA27.A84/18  
Strona 5/11



AB 369



Fot. 2. Próbkki po badaniu

Badanie wykonał i wyniki opracował zespół:

mgr inż. A. Świetlik..... *na Drobacz*

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

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>	  POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetalowych	
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A84/18</b> <b>Strona 6/11</b>	

## BOCZNE ROZPRZESTRZENIANIE 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 97 h

**Warunki badania:** temperatura  $(27,2 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $(29,1 \pm 2,0)\%$ , zadany strumień cieplny:  $50,11 \text{ kW/m}^2$

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

### WYNIKI BADAŃ

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

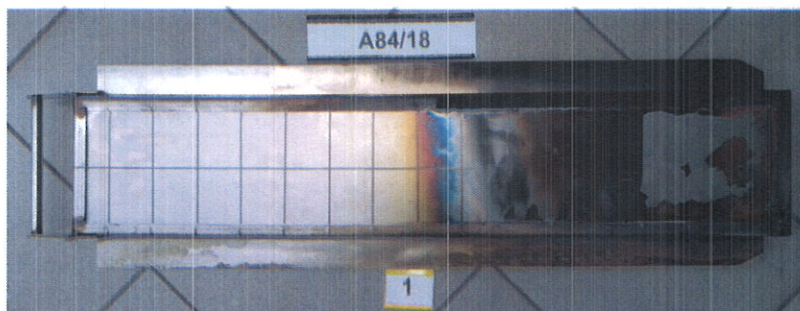
Zasięg płomienia, mm	Czas przejścia płomienia przez strefy, s		
	Próbka		
	A84.10/18	A84.11/18	A84.12/18
50	573	828	674
100	-	-	-
150	-	-	-
200	-	-	-
250	-	-	-
300	-	-	-
350	-	-	-
400	-	-	-
450	-	-	-
500	-	-	-
550	-	-	-
600	-	-	-
650	-	-	-
700	-	-	-
750	-	-	-



**Fot.1. Próbka 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>		 POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI BADANIA AB 369
	Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji LK Pracownia Materiałów Niemetaloowych		
	<b>Sprawozdanie nr IK.LKA27.A84/18</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
		A84.10/18	A84.11/18	A84.12/18		
		1	2	3		
CFE	Krytyczny strumień ciepła, kW/m <sup>2</sup>	50,0	50,0	50,0	± 7,4%	50,0 ± 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 wydzielenia ciepła, kW	1,3	2,2	1,3		1,6 ± 0,12
Q <sub>t</sub>	Ciepło wydzielone przez próbkę, kJ	803	1404	931		1046 ± 77
t <sub>0</sub>	Czas zapłonu, s	491	577	543	± 1s	497 ± 1
t <sub>k</sub>	Czas zgaśnięcia płomienia, s	>1800	>1800	>1800	± 1s	>1800
L	Zasięg płomienia, mm	65	50	70	± 10 mm	62 ± 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... *Michal Kowalski* .....

tech. D. Zagdański... *Dawid Zagdancki* .....

dn. 22.05.2018 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.A84/18</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  $(23,0 \pm 0,8)^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $(50,0 \pm 2,9)\%$ , czas 144 h

**Warunki badania:** temperatura  $(25,4 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ , wilgotność  $(40,9 \pm 2,0)\%$ ; zadany strumień cieplny:  $50 \text{ kW/m}^2$  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
		A84.13/18	A84.14/18	A84.15/18		
		1	2	3		
$D_s(4)$	Gęstość optyczna w komorze po 4 min.	0,5	0,4	0,3	$\pm 5,8\%$	<b><math>0,4 \pm 0,02</math></b>
$D_{smax}$	Maksymalna gęstość optyczna w komorze	-	-	-		-
$VOF_4$	Łączna wartość właściwej gęstości optycznej podczas 4 min. badania	1,9	1,8	1,2		<b><math>1,6 \pm 0,1</math></b>
$t_0$	Czas zapłonu, s	1182	1048	1071	<b><math>\pm 1s</math></b>	<b>1100</b>
$t_k$	Czas zgaśnięcia płomienia, s	> 1200	> 1200	> 1200	<b><math>\pm 1s</math></b>	> 1200

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

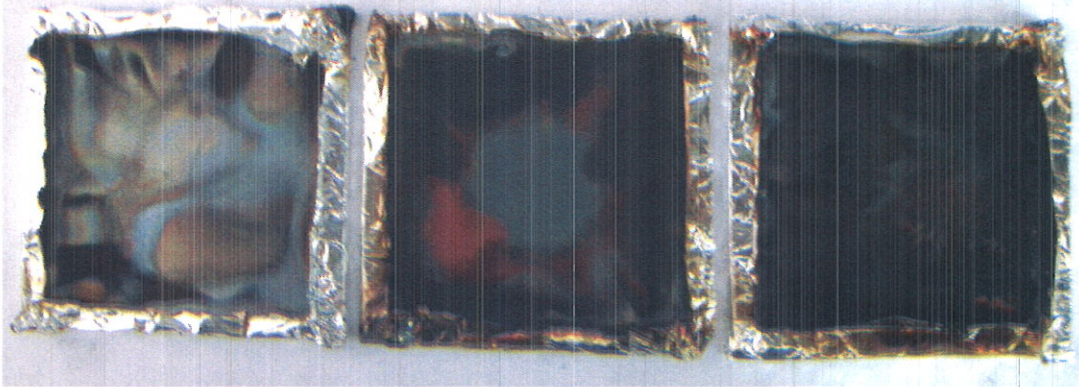
Laboratorium Badań Materiałów  
i Elementów Konstrukcji LK  
Pracownia Materiałów Niemetalowych

Sprawozdanie nr IK.LKA27.A84/18  
Strona 9/11



AB 369

# A84/18



Fot. 2. Próbkki po badaniu

Badanie wykonał i wyniki opracował zespół:

mgr inż. I. Tarka.....*Stanisław*

mgr inż. M. Łyszcz.....*Marta Łyszcz*

dn. 24.05.2018 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.A84/18</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)<sup>o</sup>C, wilgotność (50,0±2,9)%, czas 144 h

**Warunki badania:** temperatura (25,4±0,2)<sup>o</sup>C, wilgotność (40,9±2,0)%; zadany strumień cieplny: 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		
	A84.13/18	A84.14/18	A84.15/18
CO <sub>2</sub>	457,5	367,7	369,1
CO	11,4	1,9	2,3
NO <sub>x</sub>	n.w.	n.w.	n.w.
SO <sub>2</sub>	n.w.	n.w.	n.o.
HCl	n.w.	n.w.	n.w.
HCN	n.w.	n.w.	n.w.
HBr	n.w.	n.w.	n.w.
HF	n.o.	n.w.	n.w.



 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.A84/18</b> <b>Strona 11/11</b>	

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

Gaz	Nr próbki		
	A84.13/18	A84.14/18	A84.15/18
CO <sub>2</sub>	382,9	374,6	369,8
CO	2,5	2,1	2,6
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.o.	n.w.	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
	A84.13/18	A84.14/18	A84.15/18		
CIT <sub>G(4)</sub>	0,001	0,001	0,001	± 5,8%	0,001±0,0001
CIT <sub>G(8)</sub>	0,001	0,001	0,001		0,001±0,0001

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

Badanie wykonała i wyniki opracowała:

mgr inż. M. Łyszcz *Marta Łyszcz*

dn. 24.05.2018 r.

**Sprawozdanie autoryzował:**

KIEROWNIK PRACOWNI  
 LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁÓW  
 I ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

*Danuta Miłczarek*  
 mgr Danuta Miłczarek

**Sprawozdanie zatwierdził:**

KIEROWNIK  
 LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁÓW  
 I ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

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