

## RAPORT Z BADAŃ

Wasz znak: NT/01/2022

Nasz znak: SL/Z-087/EN45545-R22/0098/2022

Police, dnia 17.02.2022 r.

### Metody badań:

1. PN-EN ISO 4589-2:2017-06. Tworzywa sztuczne - Oznaczenie zapalności metodą wskaźnika tlenowego - Część 2: Badanie w temperaturze pokojowej
2. PN-EN ISO 5659-2:2017-08: Tworzywa sztuczne. Wytwarzanie dymu – Oznaczenie gęstości optycznej dymu metodą testu jednokomorowego.
3. NF X70-100-1:2006. Badanie reakcji na ogień. Część 2: Metoda badania produktów rozkładu termicznego i spalania materiałów.
4. NF X70-100-2:2006: Badanie reakcji na ogień. Część 2: Stanowisko do badania wydzielania toksycznych produktów rozkładu i spalania.
5. PN-EN 17084:2019-02. Kolejnictwo - Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych – Badanie toksyczności materiałów i elementów
6. PN-EN 45545-2:2021-01. Kolejnictwo - Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych – Część 2: Wymagania dla materiałów i elementów w zakresie właściwości ogniowych

**Cel badań:** Spełnienie wymagań w zakresie R22 i R23 normy PN-EN 45545-2:2021-01

**Zamawiający:** Zakłady Przemysłu Gumowego "SANTOCHEMIA"  
SPÓŁDZIELNIA PRACY  
ul. Warszawska 86, 05-311 Dębe Wielkie

**Materiał:** Mieszanka trudno zapalna TGR-34-1-B-L

**Opis/skład:** Grubość: 0,8 mm ±0,2 mm do 10,0 mm ± 0,8 mm<sup>\*)</sup>

**Producent/dostawca:** Zakłady Przemysłu Gumowego "SANTOCHEMIA"  
SPÓŁDZIELNIA PRACY  
ul. Warszawska 86, 05-311 Dębe Wielkie

**Spełnienie wymagań:** Materiał spełnia wymagania R22 i R23 normy PN-EN 45545-2:2021-01 dla poziomu zagrożenia HL1, HL2 i HL3.

**Przedruk i kopiowanie:** tylko za zgodą firmy Zakłady Przemysłu Gumowego "SANTOCHEMIA"

Bez pisemnej zgody Laboratorium Palności Materiałów Sychta Laboratorium Sp. J. sprawozdanie z badań może być kopiowane **wyłącznie w całości**.

**Warunki ważności dokumentu:** niniejszy dokument dotyczy wyłącznie badanych próbek.

**Objętość sprawozdania:** niniejsze sprawozdanie zawiera sześć stron.

<sup>\*)</sup> Zgodnie z PN-EN 45545-2, pkt 4.2. e)

## 1. Oznaczenie zapalności metodą wskaźnika tlenowego wg PN-EN ISO 4589-2

Metoda podpalania – typ A

Czas podpalania palnikiem - 30 s

Wymiary próbek – 150,0x10,0x4,1-4,3 mm

### 1.1. Wyniki pomiarów wstępnych

Seria pomiarów wstępnych	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stężenie tlenu, %	28,0	32,0	35,0	40,0	45,0	42,0	43,0	-	-	-
Czas palenia, s	8	15	17	73	>180	142	>180	-	-	-
Długość spalonego odcinka, mm	1	3	3	5	38	6	21	-	-	-
Odpowiedź (X lub O)	O	O	O	O	X	O	X	-	-	-

### 1.2. Wyniki pomiarów serii – N<sub>L</sub>

Seria pomiarów NL	1	2	3	4	5
Stężenie tlenu, %	42,0	41,8	-	-	-
Czas palenia, s	>180	104	-	-	-
Długość spalonego odcinka, mm	30	5	-	-	-
Odpowiedź (X lub O)	X	O	-	-	-

### 1.3. Wyniki pomiarów serii – N<sub>T</sub>

Seria pomiarów NT	1	2	3	4	c <sub>f</sub>
Stężenie tlenu, %	41,8	42,0	41,8	41,6	41,8
Czas palenia, s	104	>180	>180	75	82
Długość spalonego odcinka, mm	5	39	10	5	5
Odpowiedź (X lub O)	O	X	X	O	O
d = 0,2 %					<b>IO = 41,8 %</b>
k = 0,17					
IO = c <sub>f</sub> + k·d					

### 1.4. Weryfikacja wielkości skoków stężenia tlenu

Lp.	c <sub>i</sub>	OI	c <sub>i</sub> -OI	(c <sub>i</sub> - OI) <sup>2</sup>	
1	41,8	41,8	0,0	0,00	
2	41,6	41,8	-0,2	0,05	
3	41,8	41,8	0,0	0,00	
4	42,0	41,8	0,2	0,03	
5	41,8	41,8	0,0	0,00	
6	42,0	41,8	0,2	0,03	
Razem				<b>0,11</b>	
Odchylenie standardowe σ				<b>0,15</b>	
Dolna granica				<b>0,1</b>	
Górna granica				<b>0,23</b>	
Weryfikacja	<b>0,1</b>	<	<b>0,2</b>	<	<b>0,23</b>

Wartość OI	<b>41,8</b>	jest prawdziwa
------------	-------------	----------------

Inne obserwacje: brak.

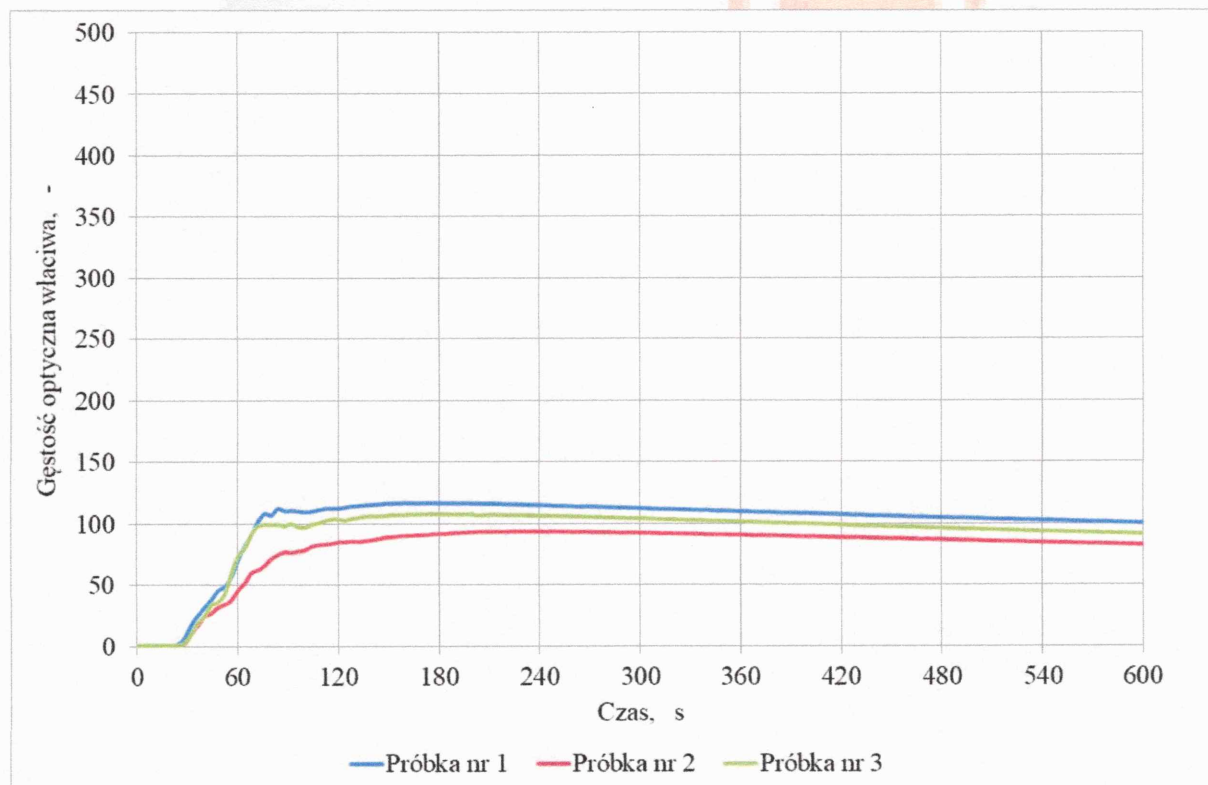
## 2. Intensywność wydzielania dymu metodą wg PN-EN ISO 5659-2 + PN-EN 45545-2

Warunki badania:  $25 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$  z palnikiem pilotowym

Grubość badanych próbek: 1,0 mm

Tabela 2.1. Wyniki badań intensywności wydzielania dymu

Nazwa mierzonej wielkości	Jedn.	Próbka			Średnia	Odchylenie standardowe
		1	2	3		
Masa próbki	g	8,6	8,8	8,1	8,5	0,4
Grubość próbki	mm	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0
Czas zapalenia - $t_z$	s	16	22	55	31	21
Czas zgaśnięcia	s	133	173	133	146	23
Czas badania	s	600	600	600	600	0
Maksymalna wartość gęstości optycznej właściwej - $D_{s,max}$	-	117	94	108	106	12
Czas do osiągnięcia $D_{s,max}$	$t_m$	180	228	176	195	29
Gęstość optyczna właściwa po 4 min. badania - $D_s(4)$	-	115	94	106	105	11
Pole powierzchni pod krzywą gęstości optycznej właściwej po 4 min. badania - $VOF_4$	min	357	268	328	318	45



Rys. 1. Gęstość optyczna właściwa w czasie badania

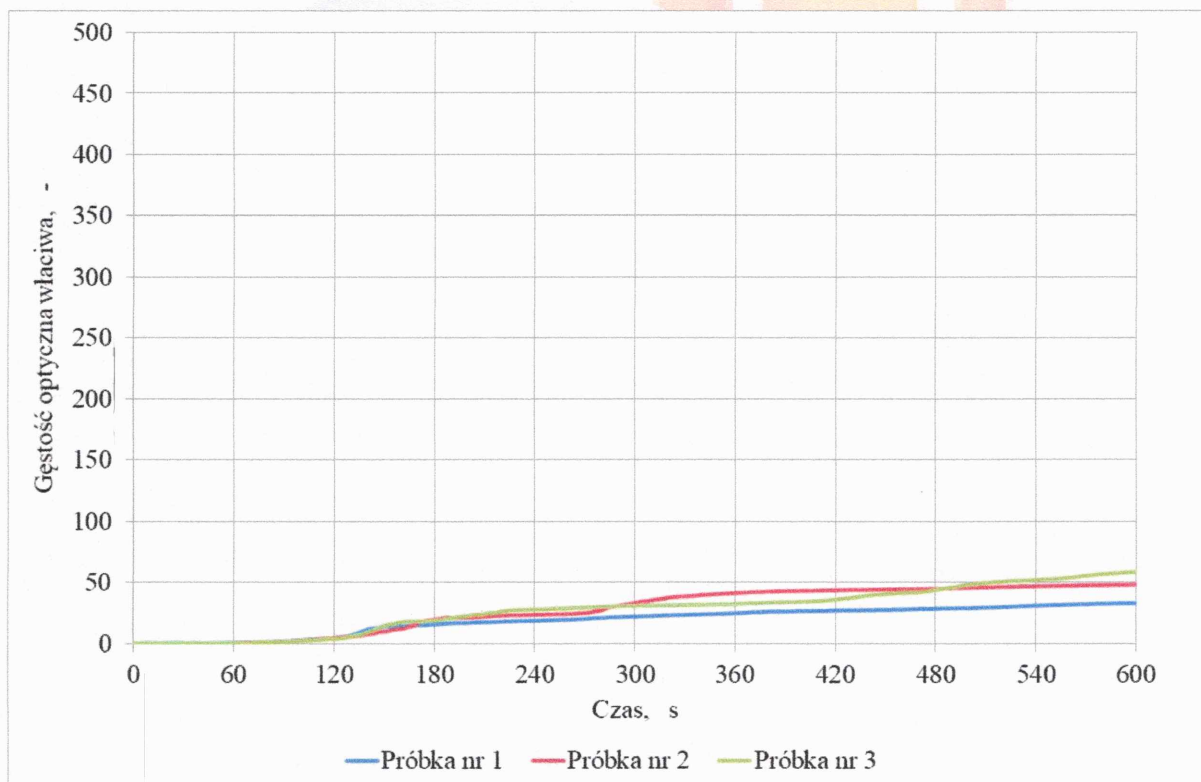
**Inne obserwacje:** brak.

Warunki badania:  $25 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-2}$  z palnikiem pilotowym

Grubość badanych próbek: 10,3 mm

Tabela 2.2. Wyniki badań intensywności wydzielania dymu

Nazwa mierzonej wielkości	Jedn.	Próbka			Średnia	Odchylenie standardowe
		1	2	3		
Masa próbki	g	93,4	92,9	94,3	93,5	0,7
Grubość próbki	mm	10,3	10,3	10,3	10,3	0,0
Czas zapalenia - $t_z$	s	142	134	127	134	8
Czas zgaśnięcia	s	-	-	-	-	-
Czas badania	s	600	600	600	600	0
Maksymalna wartość gęstości optycznej właściwej - $D_{s,max}$	-	33	48	58	46	13
Czas do osiągnięcia $D_{s,max}$	$t_m$	600	600	600	600	0
Gęstość optyczna właściwa po 4 min. badania - $D_s(4)$	-	18	23	28	23	5
Pole powierzchni pod krzywą gęstości optycznej właściwej po 4 min. badania - $VOF_4$	min	31	34	38	34	3



Rys. 2. Gęstość optyczna właściwa w czasie badania

**Inne obserwacje:** brak.

### 3. Emisja masowa toksycznych produktów rozkładu termicznego i spalania wg PN-EN 17084, Metoda 2

Temperatura badania – 600 °C.

Metoda pomiaru - FTIR

Tabela 3.1. Masy badanych próbek

Nazwa mierzonej wielkości	Jedn.	Próbka			Średnia	Odchylenie standardowe
		1	2	3		
Masa próbki przed badaniem	g	0,9970	0,9990	1,0190	1,0050	0,0122
Masa próbki po badaniu	g	0,3820	0,3734	0,3620	0,3725	0,0100
Ubytek masy próbki	g	0,6150	0,6256	0,6570	0,6325	0,0218

Tabela 3.2. Emisja masowa toksycznych produktów rozkładu termicznego i spalania

Składnik toksyczny produktów spalania	Emisja masowa toksycznych produktów rozkładu termicznego i spalania				
	Próbka			Średnia	Odchylenie standardowe
	1	2	3		
	mg·g <sup>-1</sup>				
CO <sub>2</sub>	840	748	686	758	78
CO	27	32	28	29	3
HCN	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0
NO	0	0	0	0	0
HCL	34	38	35	35	2
SO <sub>2</sub>	4	4	4	4	0
HF	0	0	0	0	0
HBr	0	0	0	0	0

Tabela 3.3. Konwencjonalny indeks toksyczności dla wyrobów nie wymienionych z nazwy CIT<sub>NLP</sub>

Nazwa mierzonej wielkości	Jedn.	Próbka			Średnia	Odchylenie standardowe
		1	2	3		
Konwencjonalny indeks toksyczności CIT <sub>NLP</sub>	-	0,50	0,56	0,51	0,52	0,03

**Inne obserwacje:** brak.

#### 4. Wyniki końcowe

Wymaganie	Metoda	Wielkość mierzona	Jednostka	Wynik badania	Kryterium			Krotność przekroczenia		
					HL1	HL2	HL3	HL1	HL2	HL3
R22	T01 EN ISO 4589-2	IO	%	41,8	28	28	32	0,67	0,67	0,77
	T10.03 EN ISO 5659-2, 25 kW·m <sup>-2</sup>	D <sub>s</sub> max	-	106	600	300	150	0,18	0,35	0,71
	T12 EN 17084 Method 2, 600 °C	CIT <sub>NLP</sub>	-	0,52	1,2	0,9	0,75	0,43	0,58	0,69
R23	T01 EN ISO 4589-2	IO	%	41,8	28	28	32	0,67	0,67	0,77
	T10.03 EN ISO 5659-2, 25 kW·m <sup>-2</sup>	D <sub>s</sub> max	-	106	-	600	300	-	0,18	0,35
	T12 EN 17084 Method 2, 600 °C	CIT <sub>NLP</sub>	-	0,52	-	1,8	1,5	-	0,29	0,35

Materiał spełnia wymagania R22 i R23 normy PN-EN 45545-2:2021-01 dla poziomu zagrożenia HL1, HL2 i HL3.

#### 5. Pozostałe wymagane informacje:

**Data otrzymania próbek:** 10.02.2022

**Pobieranie próbek:** próbki pobrał i dostarczył Zamawiający.

**Opis próbek:** guma koloru czarnego o gęstości 1,55-1,66 g/cm<sup>3</sup>. Zamawiający dostarczył 6 próbek o wymiarach 75x75x0,9-1,0 mm, 6 próbek o wymiarach 75x75x10,2-10,4 mm oraz 20 próbek o wymiarach 148-150x10x4,1-4,3 mm. Laboratorium przygotowało próbki do badań wg PN-EN 17084, Metoda 2.

**Warunki klimatyzacji:** > 24 h lub do osiągnięcia stałej masy w temperaturze 23±2 °C i wilgotności względnej 50±5 %.

#### Oświadczenia:

- „Wyniki badania odnoszą się do zachowania próbek do badań wyrobu w szczególnych warunkach badania; nie mogą one być jedynym kryterium oceny potencjalnego zagrożenia pożarowego zastosowanego wyrobu”.
- Informacje podane na pierwszej stronie raportu dotyczące zakresu badań i identyfikacji badanego obiektu/obiektów podał Zamawiający.

#### Badania wykonał:

dr hab. Zygmunt Sychta

mgr Natalliia Kalishchuk

**SYCHTA LABORATORIUM Sp. J.**  
72-010 Police, ul. Ofiar Stutthofu 90  
tel./fax +48 91 4210 214, tel. 502078855  
e-mail: biuro@sychta.eu www:sychta.eu  
KRS 0000387681 REGON 321023120  
NIP 8513152392

#### Autoryzował:

KIEROWNIK TECHNICZNY

dr inż. Krzysztof Sychta

Data i miejsce badania: 15-16.02.2022 r., Police