



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

INSTYTUT KOLEJNICTWA

Laboratorium Badań Materiałów
i Elementów Konstrukcji LK

Pracownia Materiałów Niemetalowych



AB 369



SPRAWOZDANIE Nr IK.LKA12.A7/26 z oznaczenia wskaźnika tlenowego

- Zleceniodawca:** TECHNO-SERVICE S.A., ul. Siedlicka 6, 80-222 Gdańsk
- Zlecenie:** oświadczenie z dnia 22.01.2026 o przyjęciu oferty nr IK.OFR.22.0534.00.2025 z dnia 17.12.2025
- Przedmiot badań:** próbki laminatu szklano-epoksydowego pokrytego warstwą miedzi (bez maski oraz innych powłok)
- Opis obiektów badań:** wg protokołu pobrania próbek z dnia 21.01.2026 r.:
nazwa i oznaczenie: laminat szklano-epoksydowy dwustronnie pokryty warstwą miedzi ILM R1, FR-4 18/18 Cu, grubość: 1,55 mm
numer partii: 000000262908
- Producent:** Goldenmax International Technology (Hangzhou) Ltd.,
No 188 Dakang Rd Lin'an Qingshanlake Subdistrict, Hangzhou Zhejiang 311305 CN
- Przeznaczenie:** EL9 płytki obwodów drukowanych
R24 wg wymagań PN-EN 45545-2:2021-01, PN-EN 45545-2+A1:2024-04
- Metoda badania:** PN-EN ISO 4589-2:2017 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie zapalności metodą wskaźnika tlenowego. Badanie w temperaturze pokojowej, pkt. 10 Porównanie z wyspecyfikowaną minimalną wartością wskaźnika tlenowego.
- Zakres badań:** wskaźnik tlenowy (OI)*
- Data i sposób przyjęcia obiektu do badań:** próbki pobrane losowo i przygotowane przez Zleceniodawcę, dostarczone w dniu 23.01.2026 r. wraz z protokołem pobrania próbek
- Data wykonania badania:** 03.02.2026 r.

* (AE) - badanie akredytowane w zakresie elastycznym

Sprawozdanie bez pisemnej zgody Kierownika Laboratorium nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.
Sprawozdanie zawiera 3 ponumerowane strony.

Warszawa, 04.02.2026 r.

WSKAŹNIK TLENOWY

Metoda badania: PN-EN ISO 4589-2:2017-06

Warunki przygotowania obiektu do badań: klimatyzacja - temperatura $(23,0 \pm 1,0)^{\circ}\text{C}$, wilgotność $(50 \pm 2,2)\%$, czas 262 h

Warunki badania: otoczenie: temperatura $(21,9 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$, temperatura gazu w kominie $(22 \pm 1)^{\circ}\text{C}$, typ kształtki: III; wymiary (dł. 100,0 szer. 10,0 gr. 1,6) mm, sposób zapłonu: (A)

Aparatura: stanowisko do wyznaczania wskaźnika tlenowego, termohigrometr, przymiar liniowy, stoper, suwmiarka.

WYNIKI BADAŃ

Parametry	Serie pomiarów Nr						
	Serie pomiarów Nr						Cr
Stężenie tlenu, %	89,0	88,8	88,8	89,0	88,8	88,6	88,4
Czas palenia, s	47	59	59	60	56	57	55
Długość spalonego odcinka, mm	>50	<50	<50	>50	>50	>50	<50
Odpowiedź („X” lub „O”)	X		O	X	X	X	O
Wartość k	1,25						
Odchylenie standardowe σ	0,266						
Niepewność pomiaru na poziomie ufności 95% i $k=2$, %	0,53						
Wskaźnik tlenowy, %	$88,6 \pm 0,53$						

Uwagi: intensywny płomień przemieszczał się w dół wzdłuż krawędzi próbek

Badanie wykonała i wyniki opracowała:

mgr inż. I. Tarka

dn. 03.02.2026 r.

koniec strony

WYNIKI KOŃCOWE

Wymaganie	Metoda	Parametr	Wynik badania	Kryterium wg PN-EN 45545-2:2021-01 i PN-EN 45545-2+A1:2024-04		
				HL1	HL2	HL3
R24	T.01 PN-EN ISO 4589-2	OI, %	88,6 ± 0,53	≥28	≥28	≥32
Uzyskany wynik spełnia wymagania R24 norm: PN-EN 45545-2:2021-01 oraz PN-EN 45545-2+A1:2024-04 na poziomie zagrożenia HL1, HL2 i HL3.						

Zgodność z normą PN-EN 45545-2:2021-01 oraz PN-EN 45545-2+A1:2024-04 zasadą prostej akceptacji wg ILAC G8:09/2019 stwierdziła:

mgr inż. Marta Łyszcz *Marta Łyszcz*
dn. 04.02.2026 r.

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 opracował:

Marta Łyszcz
mgr inż. Marta Łyszcz

Sprawozdanie autoryzował:
MATERIAŁY 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
profesor Instytutu Kolejnictwa
mgr inż. Jolanta Radziszewska-Wolińska
Profesor Instytutu Kolejnictwa

koniec Sprawozdania