



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.A6/26 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 U1, FR-4 35/35 Cu, grubość 0,71 mm  
**numer partii:** 000000262357
- 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:** 30.01.2026 r.

\* (A<sup>E</sup>) - 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 166 h

**Warunki badania:** otoczenie: temperatura  $(22,6 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ , temperatura gazu w kominie  $(22 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ , typ kształtki: III; wymiary (dł. 100,0 szer. 10,0 gr. 0,8) mm, sposób zapłonu: (A)

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

## WYNIKI BADAŃ

Parametry	Serie pomiarów N <sub>T</sub>										
	Serie pomiarów N <sub>L</sub>										C <sub>r</sub>
Stężenie tlenu, %	79,0	79,2	79,4	79,6	79,8	80,0	80,0	79,8	80,0	79,8	80,0
Czas palenia, s	29	26	23	22	15	26	26	18	30	19	26
Długość spalonego odcinka, mm	<50	<50	<50	<50	<50	>50	>50	<50	>50	<50	<50
Odpowiedź („X” lub „O”)	O	O	O	O	O		X	O	X	O	O
Wartość k	0,04										
Odchylenie standardowe $\sigma$	0,162										
Niepewność pomiaru na poziomie ufności 95% i k=2,%	0,51										
<b>Wskaźnik tlenowy, %</b>	<b>80,0 ± 0,51</b>										

**Uwagi:** intensywny płomień przemieszczał się w dół wzdłuż krawędzi próbek

Badanie wykonała i wyniki opracowała:

mgr inż. I. Tarka

dn. 30.01.2026 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, %	<b>80,0 ± 0,51</b>	≥28	≥28	≥32
<b>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.</b>						

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:

MATERIALÓW NIEMETALOWYCH  
LABORATORIUM BADAŃ MATERIAŁÓW  
I ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

*Danuta Milczarek*  
mgr 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

dr inż. Jolanta Radziszewska-Wolińska  
Profesor Instytutu Kolejnictwa

koniec Sprawozdania