

**Załącznik nr 1**  
**do sprawozdania z badań nr 09.50.046.9**

## 1. Wstęp.

Sprawozdanie obejmuje badania kabli teleinformatycznych:

- kategorii **5e-100MHz: -UTP**, -100m,
- kategorii **5e-100MHz: -FTP**, -100m,
- kategorii **6- 250 MHz: -UTP** -100m.

produkowanych przez „Prolech R. i S. Leszek Spółka Jawna”.

Badania wykonano zgodnie z następującymi dokumentami:

- Procedura Badawcza CL4/3, „Badanie Telekomunikacyjnych Kabli Metalowych”.
- Norma PN-EN-50173:2007 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego
- Norma EN 5 0173 Information technology. Generic cabling system Part 1 . General requirements and of-office areas.
- Norma ISO/IEC 61156-5 edition:2002 Multicore and symmetrical pair cables for digital communications.
- Norma ISO/IEC 11801 Information technology. Generic cabling for customer premises.

Po przeanalizowaniu dostarczonej dokumentacji ustalono program badań na zgodność z Normą **ISO/IEC 61156-5**:

Przedmiot sprawdzenia	Wymaganie wg	Badania wg	L
	ISO/IEC 61156-5		
1	2	3	4
Budowa kabla [*]	2	ISO/IEC 11801 p.8.2.1	
Rezystancja żył	3.2	PN-EN50289-1-2:2007	
Asymetria rezystancji żył		PN-EN50289-1-2:2007	
Pojemność skuteczna		PN-EN50289-1-5:2005(U)	
Asymetria pojemności		PN-EN50289-1-4:2007	
Rezystancja izolacji żył		PN-EN50289-1-3:2007	
Odporność izolacji żył na napięcie probiercze		PN-EN50289-1-8:2002(U)	
Tłumienność skuteczna		3.3.4	
Tłumienność zbliżnoprzenikowa (NEXT)	TIA/EIA 568 Aneks E		
Sumaryczna tłumienność zbliżnoprzenikowa (PS NEXT)			
Tłumienność odbiciowa (RL)[*]	3.3.7		

[\*] badanie nie objęte akredytacją

## 2. Wyniki badań.

### 2.1. Oględziny i sprawdzenie kompletności wykonania kabli. [\*]

Powierzchnie powłok kabla nie wykazują pęknięć, porów, wgnieceń oraz pęcherzy widocznych nie uzbrojonym okiem. Kabel zawiera wszystkie elementy konstrukcyjne zgodnie z wymaganiami i normami.

Kolorowanie żył par jest zgodne z wymaganiami:

Tor	Kolor pary	Żyła	Kolor żyły
1	niebiesko-biała	a	niebieska
		b	biało-nieb.
2	pomarańczowo-biała	a	pomarańczowa
		b	biało-pom.
3	zielono-biała	a	zielona
		b	biało-ziel.
4	brązowo-biała	a	brązowa
		b	biało-brąz.

Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.

### 2.2. Sprawdzenie rezystancji toru oraz asymetrii rezystancji.

Badanie wykonano zgodnie z punktem 4.3.5 i 4.3.6 Procedury Badawczej CL4/3 „Badanie Telekomunikacyjnych Kabli Metalowych” stosowanej w Centralnym Laboratorium Badawczym CLB, w Zespole Badań Technoklimatycznych, Kabli Metalowych i Osprzętu, w temperaturze 21°C i przy wilgotności względnej 52%, przy użyciu następującej aparatury:

⇒ mostek RLC nr ewid. CL4/5

Wyniki pomiarów podano w tabelach 1, 2 i 3.

Tabela 1.

Wyniki pomiarów rezystancji żył par i asymetrii rezystancji kabla kat. 5e.

Nr katalogowy	Tor	Żyła	Rezystancja żyły [ $\Omega$ /km]	Asymetria rezystancji [%]
UTP kat.5e	1	a	92,81	2,5
		b	90,35	
	2	a	92,53	1,3
		b	90,04	
	3	a	92,62	2,7
		b	89,96	
	4	a	89,60	0,3
		b	89,31	
Wymaganie	-	-	$\leq 150$	$\leq 3,0$

[\*] „badanie nie objęte akredytacją”

Tabela 2.

Wyniki pomiarów rezystancji żył par i asymetrii rezystancji kabla kat. 5e.

Nr katalogowy	Tor	Żyła	Rezystancja żyły [ $\Omega/\text{km}$ ]	Asymetria rezystancji [%]
FTP kat.5e	1	a	94,32	0,7
		b	93,62	
	2	a	92,61	2,9
		b	89,52	
	3	a	88,36	0,7
		b	89,04	
	4	a	89,43	2,5
		b	86,52	
Wymaganie	-	-	$\leq 150$	$\leq 3,0$

Tabela 3.

Wyniki pomiarów rezystancji żył par i asymetrii rezystancji kabla kat. 6.

Nr katalogowy	Tor	Żyła	Rezystancja żyły [ $\Omega/\text{km}$ ]	Asymetria rezystancji [%]
UTP kat.6	1	a	68,76	1,4
		b	67,82	
	2	a	67,66	0,9
		b	67,02	
	3	a	64,52	2,3
		b	66,91	
	4	a	63,27	0,8
		b	62,73	
Wymaganie	-	-	$\leq 150$	$\leq 3,0$

Zgodnie z punktem 4.3.5.4 Procedury Badawczej CL4/3 niepewność pomiaru wynosi - 1,2 %, zgodnie z punktem 4.3.6.4 Procedury Badawczej CL4/3 niepewność pomiaru wynosi - 0,4 %.

**Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.**

### 2.3. Sprawdzenie pojemności skutecznej i asymetrii pojemności

Badanie wykonano zgodnie z punktem 4.3.8 i 4.3.9 Procedury Badawczej L5-3/2 „Badanie Telekomunikacyjnych Kabli Metalowych” stosowanej w Centralnym Laboratorium Badawczym CLB, w Zespole Badań Technoklimatycznych, Kabli Metalowych i Osprzętu, w temperaturze 21°C i przy wilgotności względnej 52%, na próbce i przy użyciu aparatury jak w p. 2.2.

Wyniki pomiarów podano w tabelach 4, 5 i 6.

Tabela 4.

Wyniki pomiarów pojemności skutecznej i asymetrii pojemności kabla kat. 5e.

Nr katalogowy	Tor	Pojemność skuteczna [nF/km]	Asymetria pojemności [pF/km]
UTP kat.5e	1	42,63	409
	2	42,96	822
	3	44,30	776
	4	43,69	904
Wymaganie	-	≤ 55	≤ 1600

Tabela 5.

Wyniki pomiarów pojemności skutecznej i asymetrii pojemności kabla kat. 5e.

Nr katalogowy	Tor	Pojemność skuteczna [nF/km]	Asymetria pojemności [pF/km]
FTP kat.5e	1	49,99	1421
	2	51,93	533
	3	54,61	984
	4	53,55	1104
Wymaganie	-	≤ 55	≤ 1600

Tabela 6.

Wyniki pomiarów pojemności skutecznej i asymetrii pojemności kabla kat. 6.

Nr katalogowy	Tor	Pojemność skuteczna [nF/km]	Asymetria pojemności [pF/km]
UTP kat.6	1	48,03	78
	2	45,61	1502
	3	50,23	153
	4	47,66	172
Wymaganie	-	≤ 55	≤ 1600

Zgodnie z punktem 4.3.8.4 Procedury Badawczej CL4/3 niepewność pomiaru wynosi - 1,2 %, zgodnie z punktem 4.3.9.4 Procedury Badawczej CL4/3 niepewność pomiaru wynosi - 0,4 %.

**Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.**

#### 2.4. Sprawdzenie rezystancji izolacji żył.

Badanie wykonano zgodnie z punktem 4.3.7 Procedury Badawczej CL4/3 „Badanie Telekomunikacyjnych Kabli Metalowych” stosowanej w Centralnym Laboratorium Badawczym CLB, w Zespole Badań Technoklimatycznych, Kabli Metalowych i Osprzętu, w temperaturze 21°C i przy wilgotności względnej 52%, na próbce jak w p. 2.2, przy użyciu następującej aparatury:

⇒ megaomierz nr ewid.CL 4/2

Wyniki pomiarów podano w tabelach 7, 8 i 9.

Tabela 7.  
Wyniki pomiarów rezystancji izolacji żył kabla kat. 5e.

Nr katalogowy	Tor	Żyła	Rezystancja izolacji [ $M\Omega \cdot km$ ]
UTP kat.5e	1	a	$3,9 \cdot 10^5$
		b	$2,8 \cdot 10^5$
	2	a	$8,2 \cdot 10^5$
		b	$7,5 \cdot 10^5$
	3	a	$6,6 \cdot 10^5$
		b	$5,9 \cdot 10^5$
	4	a	$8,1 \cdot 10^5$
		b	$5,6 \cdot 10^4$
Wymaganie	-	-	$\geq 150$

Tabela 8.  
Wyniki pomiarów rezystancji izolacji żył kabla kat. 5e.

Nr katalogowy	Tor	Żyła	Rezystancja izolacji [ $M\Omega \cdot km$ ]
FTP kat.5e	1	a	$3,1 \cdot 10^5$
		b	$4,8 \cdot 10^5$
	2	a	$7,2 \cdot 10^5$
		b	$8,5 \cdot 10^5$
	3	a	$5,6 \cdot 10^5$
		b	$7,9 \cdot 10^5$
	4	a	$4,1 \cdot 10^5$
		b	$5,6 \cdot 10^4$
Wymaganie	-	-	$\geq 150$

Tabela 9.  
Wyniki pomiarów rezystancji izolacji żył kabla kat. 6.

Nr katalogowy	Tor	Żyła	Rezystancja izolacji [ $M\Omega \cdot km$ ]
UTP kat.6	1	a	$6,2 \cdot 10^5$
		b	$8,1 \cdot 10^5$
	2	a	$7,7 \cdot 10^5$
		b	$8,0 \cdot 10^5$
	3	a	$6,7 \cdot 10^5$
		b	$7,1 \cdot 10^5$
	4	a	$5,2 \cdot 10^5$
		b	$8,5 \cdot 10^4$
Wymaganie	-	-	$\geq 150$

Zgodnie z punktem 4.3.7.4 Procedury Badawczej CL4/3 niepewność pomiaru wynosi -15 %.

**Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.**

## 2.5. Sprawdzenie odporność izolacji na napięcie probiercze.

Badanie wykonano zgodnie z punktem 4.3.10 Procedury Badawczej CL4/3, „Badanie Telekomunikacyjnych Kabli Metalowych” stosowanej w Centralnym Laboratorium Badawczym CLB, w Zespole Badań Technoklimatycznych, Kabli Metalowych i Osprzętu, w temperaturze 21°C i przy wilgotności względnej 52%, na próbce jak w p. 2.2, przy użyciu następującej aparatury:

- ⇒ próbnik przebicia - CL4/21
- ⇒ woltomierz V541 - CL4/4

Nie stwierdzono uszkodzeń izolacji ani przebić powierzchniowych.

Wyniki pomiarów podano w tabeli 10.

Tabela 10.

Wyniki badania odporności izolacji na napięcie probiercze  
(czas utrzymywania napięcia - 1 min)

Sposób przyłożenia napięcia Probierczego	Napięcie probiercze w V/AC	
	Zmierzone	Wymagane
Poł. wszystkie żyły „a” - poł. wszystkie żyły „b”	1000	1000
Poł. wszystkie ekrany - poł. wszystkie żyły	1000	1000

Zgodnie z punktem 4.3.10.4 Procedury Badawczej CL4/3 niepewność ustawienia napięcia wynosi - 1,0 %.

**Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.**

## 2.6. Sprawdzenie tłumienności skutecznej.

Badanie wykonano zgodnie z punktem 4.3.1 Procedury Badawczej CL4/3, „Badanie Telekomunikacyjnych Kabli Metalowych” stosowanej w Centralnym Laboratorium Badawczym CLB, w Zespole Badań Technoklimatycznych, Kabli Metalowych i Osprzętu, w temperaturze 21°C i przy wilgotności względnej 52%, przy użyciu następującej aparatury:

- analizator sieci HP8753C - CLB 1/6
- transformatory symetryzujące - L5/27, L5/28

Wartości pomiarów tłumienności skutecznej przedstawiono w tabelach 11, 12 i 13.

Tabela 11.

Wyniki pomiarów tłumienności skutecznej kabla kat. 5e przy częstotliwości  $f=125$  MHz.

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność skuteczna [dB]
1	2	3
UTP kat. 5e	1	22,9
	2	24,1
	3	23,7
	4	24,2
wymaganie	-	$\leq 24,9$

Tabela 12.

Wyniki pomiarów tłumienności skutecznej kabla kat. 5e przy częstotliwości  $f=125$  MHz.

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność skuteczna [dB]
1	2	3
FTP kat. 5e	1	23,5
	2	23,9
	3	24,5
	4	24,1
wymaganie	-	$\leq 24,9$

Tabela 13.

Wyniki pomiarów tłumienności skutecznej kabla kat. 6 przy częstotliwości  $f=250$  MHz.

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność skuteczna [dB]
1	2	3
UTP kat. 6	1	32,7
	2	31,8
	3	32,3
	4	31,5
wymaganie	-	$\leq 33,0$

Zgodnie z punktem 4.3.1.4 Procedury Badawczej CL4/3 niepewność pomiaru wynosi -1,2 %.

**Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.**

## 2.7. Sprawdzenie tłumienności zbliżoprzenikowej.

Badanie wykonano zgodnie z punktem 4.3.3 Procedury Badawczej CL4/3, „Badanie Telekomunikacyjnych Kabli Metalowych” stosowanej w Centralnym Laboratorium Badawczym CLB, w Zespole Badań Technoklimatycznych, Kabli Metalowych i Osprzętu, w temperaturze 21°C i przy wilgotności względnej 52%, przy użyciu aparatury, w tym samym miejscu, dla tego samego odcinka kabla oraz w tych samych warunkach jak w p. 2.6.

Wartości pomiarów tłumienności zbliżoprzenikowej kabli przedstawiono w tabelach 14, 15 i 16.



Tabela 14.

Wyniki pomiarów tłumienności zbliżoprzenikowej kabla kat. 5e przy częstotliwości  
f=125 MHz

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność zbliżoprzenikowa [dB]
1	2	3
UTP kat. 5e	1 - 2	42,2
	1 - 3	47,1
	1 - 4	39,9
	2 - 3	41,0
	2 - 4	38,6
	3 - 4	37,8
wymaganie	-	≥ 34,0

Tabela 15.

Wyniki pomiarów tłumienności zbliżoprzenikowej kabla kat. 5e przy częstotliwości  
f=125 MHz

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność zbliżoprzenikowa [dB]
1	2	3
FTP kat. 5e	1 - 2	47,0
	1 - 3	46,1
	1 - 4	40,8
	2 - 3	39,6
	2 - 4	42,3
	3 - 4	40,1
wymaganie	-	≥ 34,0

Tabela 16

Wyniki pomiarów tłumienności zbliżoprzenikowej kabla kat. 6 przy częstotliwości  
f=250 MHz

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność zbliżoprzenikowa [dB]
1	2	3
UTP kat. 6	1 - 2	54,6
	1 - 3	58,8
	1 - 4	49,5
	2 - 3	61,2
	2 - 4	55,1
	3 - 4	54,7
wymaganie	-	≥ 39,0

Zgodnie z punktem 4.3.3.4 Procedury Badawczej CL4/3 niepewność pomiaru wynosi - 1,2 %

**Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.**

### 2.8. Badania tłumienności odbiciowej.[\*]

Badanie wykonano zgodnie z Załącznikiem B p.1.3.3 (Metodyka badań) Normy PN-EN-50173:1999. Systemy okablowania strukturalnego, w temperaturze 21°C i przy wilgotności względnej 55%, %, przy użyciu następującej aparatury:

- analizator sieci HP8753C - CLB 1/6
- transformatory symetryzujące - L5/27, L5/28
- rezystory dopasowujące

Wartości pomiarów tłumienności odbiciowej kabli przedstawiono w tabelach 17, 18 i 19.

Tabela 17.

Wyniki pomiarów tłumienności odbiciowej kabla kat. 5e przy częstotliwości  $f=125$  MHz

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność odbiciowa [dB]
1	2	3
UTP Kat. 5e	1	28,0
	2	25,5
	3	27,1
	4	22,3
wymaganie	-	$\geq 19,4$

Tabela 18.

Wyniki pomiarów tłumienności odbiciowej kabla kat. 5e przy częstotliwości  $f=125$  MHz

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność odbiciowa [dB]
1	2	3
FTP Kat. 5e	1	25,2
	2	20,8
	3	22,3
	4	21,0
wymaganie	-	$\geq 19,4$

Tabela 19.

Wyniki pomiarów tłumienności odbiciowej kabla kat. 6 przy częstotliwości  $f=250$  MHz

Nr katalogowy	Tor	Tłumienność odbiciowa [dB]
1	2	3
UTP Kat. 6	1	20,5
	2	19,7
	3	22,8
	4	24,2
wymaganie	-	$\geq 17,3$

[\*] „badanie nie objęte akredytacją”

Niepewność pomiaru wynosi - 1,2 %.

**Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.**

### 2.9. Badania sumarycznej tłumienności zbliżoprzenikowej (*PSNEXT*).

Sumaryczną tłumienność zbliżoprzenikową (*PSNEXT*) wyliczono ze wzoru:

$$PSNEXT = -10 \log \sum 10^{\frac{-NEXT_{IK}}{10}}$$

Wartości pomiarów sumarycznej tłumienności zbliżoprzenikowej (*PSNEXT*) badanych kabli przedstawiono w tabelach 20, 21 i 22.

Tabela 20.

Wyniki pomiarów sumarycznej tłumienności zbliżoprzenikowej (*PSNEXT*) kabla kat. 5e przy częstotliwości  $f=125$  MHz.

Nr katalogowy	Tor	Sumaryczna tłumienność zbliżoprzenikowa [dB]
1	2	3
UTP Kat. 5e	1	37,4
	2	35,6
	3	35,8
	4	33,9
wymaganie	-	$\geq 31,0$

Tabela 21.

Wyniki pomiarów sumarycznej tłumienności zbliżoprzenikowej (*PSNEXT*) kabla kat. 5e przy częstotliwości  $f=125$  MHz.

Nr katalogowy	Tor	Sumaryczna tłumienność zbliżoprzenikowa [dB]
1	2	3
FTP Kat. 5e	1	38,9
	2	37,2
	3	36,3
	4	36,2
wymaganie	-	$\geq 31,0$

Tabela 22.

Wyniki pomiarów sumarycznej tłumienności zbliżnoprzenikowej (*PSNEXT*) kabla kat. 6 przy częstotliwości  $f=250$  MHz.

Nr katalogowy	Tor	Sumaryczna tłumienność zbliżnoprzenikowa [dB]
1	2	3
UTP Kat. 6	1	47,9
	2	48,5
	3	49,1
	4	47,5
wymaganie	-	$\geq 36,0$

**Wynik badania jest zgodny z wymaganiami.**

Podpisy wykonawców:

.....  
*[Signature]*  
.....  
*[Signature]*

Załącznik sporządził:

.....  
*[Signature]*

Zatwierdził:

Kierownik Zespołu Badań Technoklimatycznych  
Kabli Metalowych i Osprzętu

.....  
*[Signature]*