

Bilans mocy linii światłowodowej

Bilansowanie mocy linii światłowodowej - możliwości wyboru, zastosowania

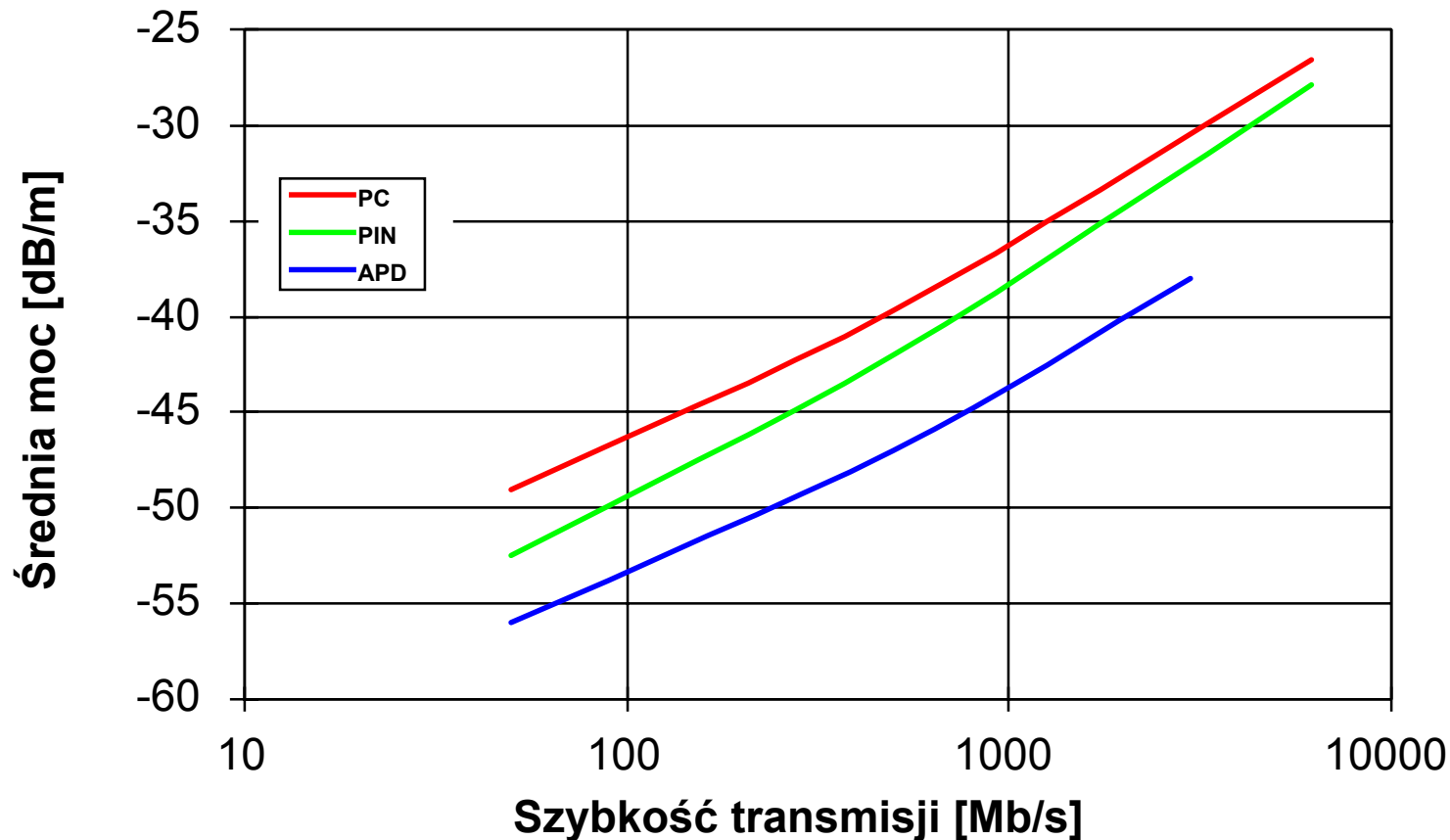
1. Rodzaj detektora (określony przez jego czułość)
2. Rodzaj włókna (tłumienie), jakość złączy.
3. Rodzaj źródła (moc wyjściowa).
4. Obliczanie długości odcinków międzyregeneratorowych.
5. Weryfikacja poprawności wykonania łącza.

Bilans mocy - procedura

1. Sporządzenie planu segmentu
2. Przygotowanie listy elementów i ich parametrów (tłumienie)
3. Wykonanie liniowego schematu linii
4. *Ilustracja zmian mocy optycznej w segmencie (nieobowiązkowe)*
5. Wykonanie tabeli, wpisanie danych elementów, obliczenie bilansu mocy

Przykładowy diagram czułości detektorów

Czułość modułów detekcyjnych w systemach transmisji określana jest jako moc na detektorze, niezbędna dla otrzymania sygnału określonej jakości przy zadanej szybkości transmisji. Jakość podawana jest jako stosunek sygnał szum lub stopa błędu. Zakres wymaganej czułości detektora i mocy źródła światła definiują standardy technologii sieciowych (np. 802.3)



Bilans mocy – zasada prowadzenia obliczeń

Przykład: Obliczymy wymaganą moc źródła

$$P_o \geq P_R + P_L + 6$$

gdzie:

P_o = wymagana moc optyczna

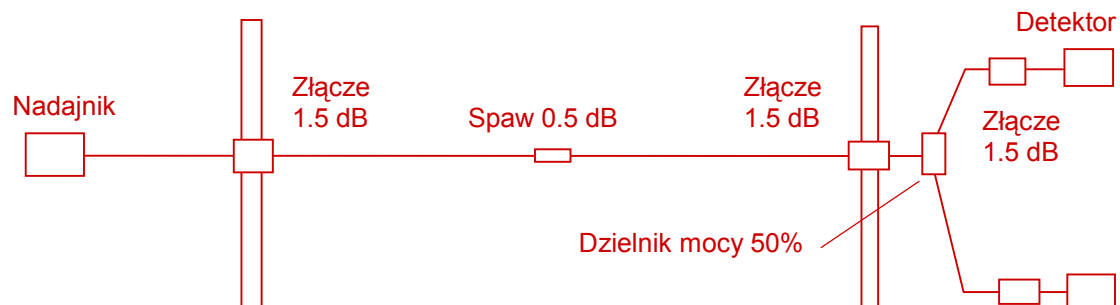
P_R = czułość detektora

P_L = całkowite straty linii

6 = 6 dB margines bezpieczeństwa

W obliczeniach używamy dBm jako jednostek mocy optycznej
(dB względem 1 mW)

Projekt łącza – schemat liniowy



Obliczenia:

(P_R) czułość detektora = -40 dBm (100 nW)

Całkowite straty lini:

5 km włókna 2.5 dB/km = 12.5 dB

1 x spaw 0.5 dB = 0.5 dB

1 x rozgałęziacz Y 3 dB = 3.0 dB

3 x złączka 1. dB = 4.5 dB

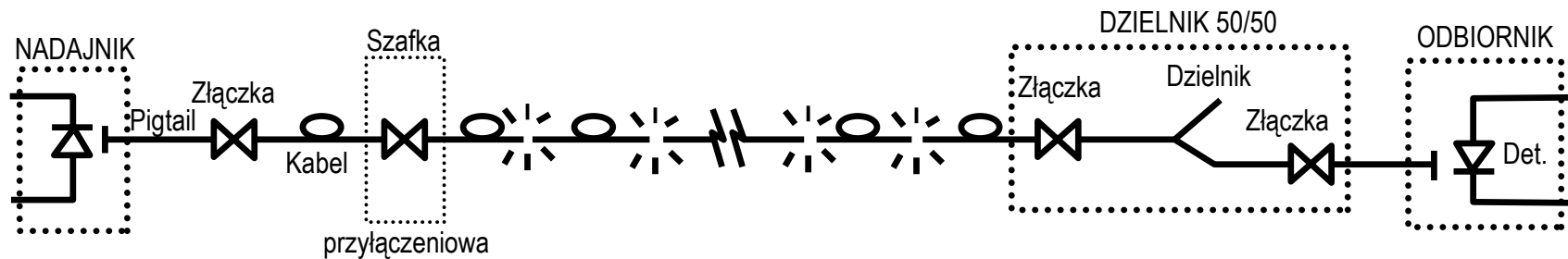
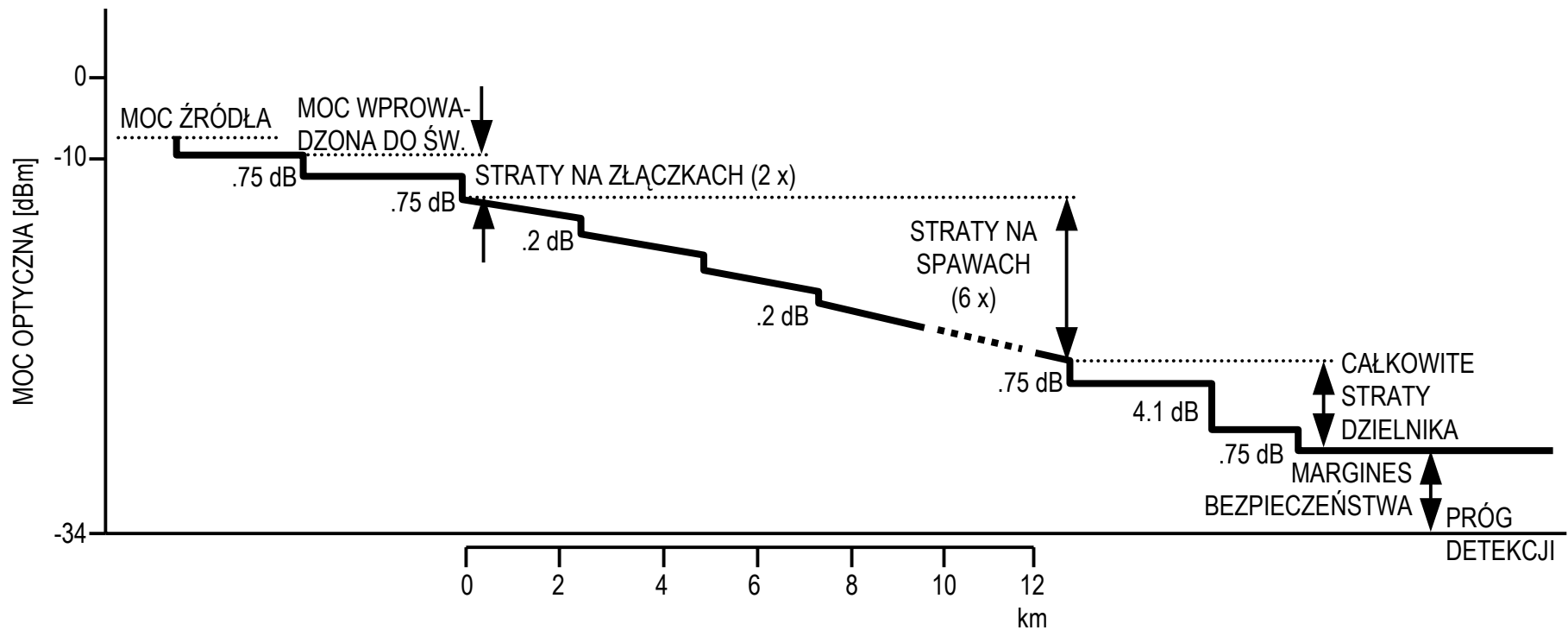
Suma strat: = 20.5 dB

Stąd $P_o = -40 + 20.5 + 6$ dBm

lub $P_o = -13.5$ dBm = 44.7 μ W

Liniowy schemat łącza – rysunek na którym umieszczamy wszystkie elementy występujące pomiędzy dwoma urządzeniami aktywnymi. Na schemacie nie zachowujemy skali odległości.

Ilustracja zmian mocy w linii światłowodowej (przykład łącza CATV)



Przykład Formularz bilansu mocy optycznej

BILANS MOCY LINII ŚWIATŁOWODOWEJ							
		Numer linii:	Qwert y 12345				
		Liczba kanałów/włókno:	1		Nr odbiornika:		
		Liczba włókien w kablu:	12		Nr nadajnika:		
Opis danych	Dane ilościowe	Jednostka	Straty jednostkowe	Jednostka	Wynik [dB]	<i>UWAGI</i>	
Moc źródła:			-10	[dBm] ▼	-10,00		
Parametry światłowodu							
Długość linii	5	[km]					
Tłumienność jednostkowa			2,5	[dB/km]	12,50		
Złącza spawane	1	szt.	0,5	[dB]	0,50		
Złącza rozłączne	3	szt.	1,5	[dB]	4,50		
Dzielniki, sprzęgacze	1	szt.	3	[dB]	3,00		
Czułość odbiornika:			-40		-40,00		
Margin s			6	[dBm] ▼	6,00		
WYNIK KOŃCOWY				[dB]	-13,50		
REZERWA MOCY				[dB]	-3,50		

Przykład: Bilansowanie mocy linii CATV

OPTICAL LINK BUDGET WORST CASE ANALYSIS	LINK DESIGNATION		
	Tx End: _____	Nb of channels/fiber: _____	
	Rx End: _____	Nb of links	
	Number: _____	in the system: _____	
1. END-TO-END FIBER BUDGET	Engineer's choices	Manufacturers specs	Power levels
1. 1. Guaranteed output power at transmitter end.		-10 dBm =	-10 dBm
1. 1. Minimal power requirement at receiver end - CNR requirement - Manufacturer's specs for that CNR	51 dB	-34 dBm →	-34 dBm
END-TO-END FIBER BUDGET		1	24 dBm
1. COMPUTATION OF THE LOSSES ON THE FIBER			
2. 1. Unallocated margin (e.g. 3 dB)	3 dB	→	3 dB
2. 2. Optical fiber loss - Loss of chosen fiber - Average loss in splicing (e.g. Average no. of splices = 1 every 2 km, average loss per splice = 0.2 dB)		+ 0.4 dB/km 0.1 dB/km	+ 0.5 dB/km
- Total loss per km		=	0.5 dB/km
- Line length	12 km		
- Total loss in fiber link		x	= 6 dB
2. 3. Other passive device loss - Total number of connectors (Devices inputs/outputs, patch panels) - Average connector loss (e.g. 0.75 dB) - Total connector loss - Splitter, isolator losses	4		
		x	0.75 dB
		=	3 dB
		4.1 dB →	4.1 dB
2. 3. Hazards margin - Aging - Temperature variation	1.5 dB	=	1.5 dB
	1.5 dB	=	1.5 dB
TOTAL LOSSES ON THE LINK		2	19.1 dB
REMAINING POWER MARGIN		1 - 2 =	4.9 dB