

Zasady projektowania i budowy multiswitchowych instalacji telewizyjnych

Doradztwo dla projektantów i wykonawców

tv@diomar.pl

DIOMAR Sp. z o.o., ul. Na Skraju 34, 02-197 Warszawa

www.diomar.pl

Cel wykonania budynkowej instalacji RTV-SAT

Instalacja RTV-SAT powinna zapewniać **prawidłowy, niezawodny i bezpieczny** odbiór sygnałów radiowych, telewizyjnych i satelitarnych we wszystkich lokalach mieszkalnych przez wiele lat eksploatacji.

Co zrobić z wadliwym projektem?

- Wykonawca instalacji jest traktowany jako **profesjonalista**, który powinien znać obowiązujące przepisy prawne
- Inwestor ma prawo oczekiwać **współpracy ze strony Wykonawcy** w celu prawidłowego wykonania zleconych prac

Podstawowe wymagania techniczne

- **Kabel współosiowy** dla operatorów **TVK**
- **Kabel współosiowy** dla budynkowej zbiorowej instalacji **RTV-SAT**
- Kompletna **instalacja multiswitchowa** na dwa satelity + RTV
- Wszystkie **elementy pasywne** oraz **urządzenia aktywne** instalacji telewizyjnej muszą spełniać wymóg **ekranowania w Klasie A** wg. PN-EN 50083-2:2012

Podstawowe wymagania funkcjonalne

- Odbiór sygnałów radiowych UKF i DAB
- Odbiór telewizji naziemnej DVB-T obecnie w UHF, już niedługo również w VHF III (174 ÷ 230 MHz)
- Odbiór multipleksu DVB-T nadawanego przez Cyfrowy Polsat (polaryzacja pionowa w UHF)
- Odbiór sygnałów satelitarnych z dwóch pozycji satelitarnych – np. Hot Bird 13°E + Astra 19,2°E

Instalacja antenowa – sygnały naziemne (1)



foto: www.diomar.pl

Jedna antena DVB-T to
zdecydowanie za mało...

Instalacja antenowa – sygnały naziemne [2]



foto: www.diomar.pl

- Radio UKF FM
oraz radio cyfrowe DAB+
- DVB-T w paśmie UHF
(2 anteny DVB-T UHF gdy MUX 3 TVP
jest nadawany z osobnego nadajnika)
- DVB-T Cyfrowy Polsat
(UHF polaryzacja V)
- DVB-T w paśmie VHF III

Instalacja antenowa – maszt poza budynkiem



foto: www.diomar.pl

Gdy dla architekta jest ważna estetyka dachu:

- Większe tłumienie kabli sygnałowych
- Droższy maszt antenowy
- Trudniejsza obsługa techniczna

Sumowanie sygnałów RTV-SAT



- Wzmacniacz selektywnie strojony pozwala na sumowanie sygnałów z kilku anten i wyrównanie poziomów
- 2÷3 wejścia DVB-T w paśmie UHF
- Wejście dla VHF III
- Wejście dla UKF

foto: www.fagor.es

Instalacja antenowa – anteny satelitarne (1)



foto: www.diomar.pl

- Dwie anteny satelitarne o średnicy lustra 1,2m
- Konwertery QUATTRO lub światłowodowe
- Przykład montażu na stojakach dachowych, zastosowano kotwy chemiczne

Instalacja antenowa – anteny satelitarne (2)

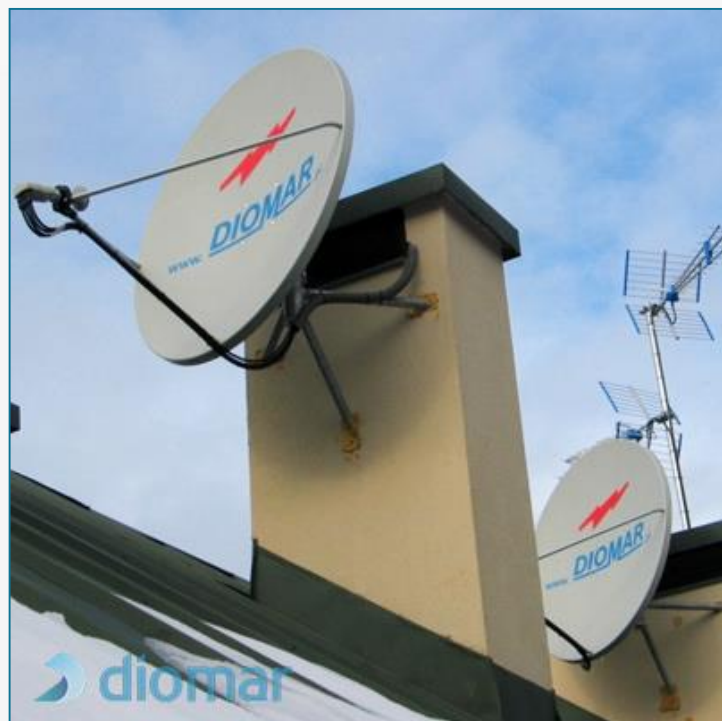


foto: www.diomar.pl

Montaż do komina oraz na stojakach
niepenetrujących

Ogrzewanie luster anten satelitarnych



foto: www.diomar.pl

Mokry śnieg lub marznący deszcz = **brak sygnału**

Zaśnieżona antena bez ogrzewania oraz taka sama antena z ogrzewaniem dolnej części lustra

Ogrzewanie luster anten satelitarnych



foto: www.diomar.pl

Układ ogrzewania dolnej części lustra anteny zapewnia jej funkcjonowanie w czasie trudnych warunków atmosferycznych.

Gdy dostęp do anten na dachu jest utrudniony i odśnieżanie będzie ryzykowne, należy przewidzieć anteny z ogrzewaniem.

Jakość instalacji antenowej

- Ta instalacja powinna **pracować bez remontu** przez np. 20 lat – **jakość!!!**
- Ta instalacja ma **działać niezależnie od wiatru, śniegu**, być odporna na korozję, starzenie, promieniowanie UV, dewastację przez ptaki i inne czynniki destrukcyjne
- Ta instalacja ma być **bezpieczna** – solidność mocowania, wytrzymałość na huraganowy wiatr, ochrona odgromowa i przed przepięciami itp.

Brak skutecznej ochrony może drogo kosztować

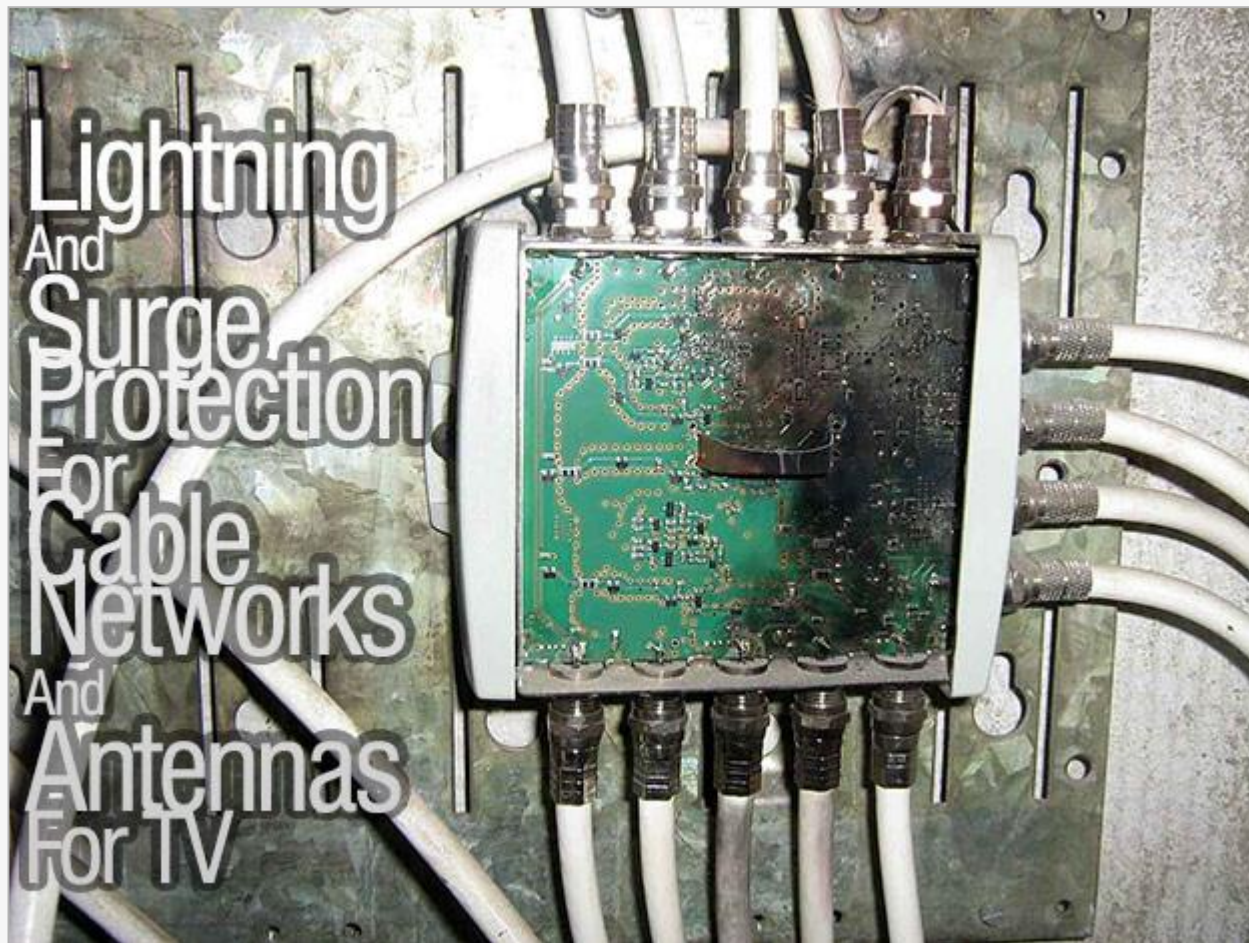
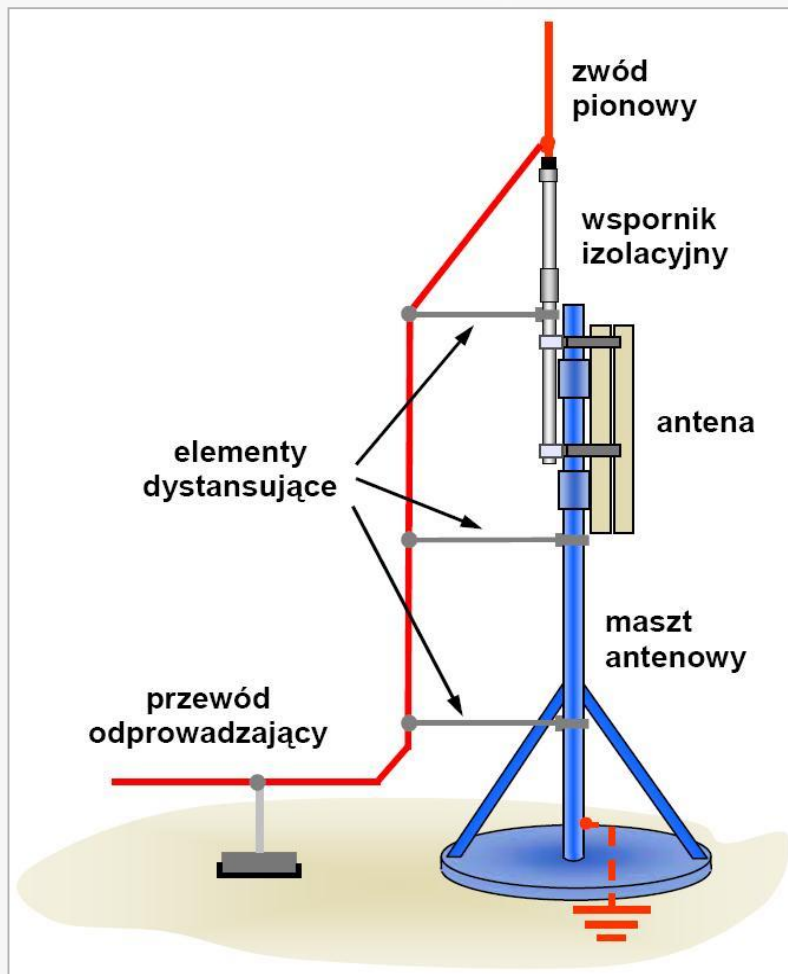


foto: www.electrical-engineering-portal.com

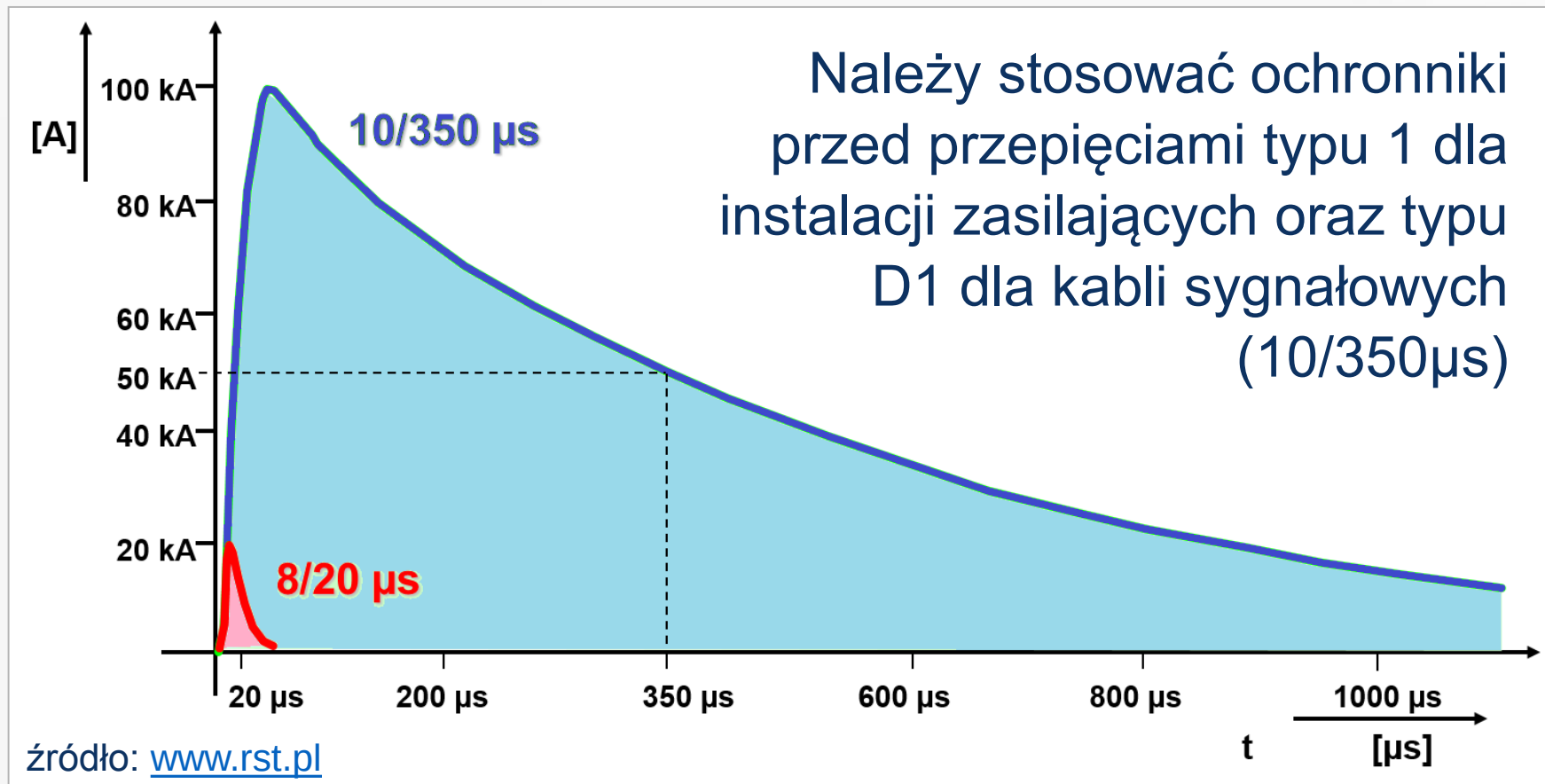
Ochrona odgromowa instalacji antenowej



Należy utworzyć strefę ochronną dla instalacji antenowej – maszty, anteny, trasy kablowe itp.

źródło: www.rst.pl

Ochrona przed przepięciami



Pole powierzchni pod kształtem impulsu = ilość energii przejętej przez ochronnik.

Ochronniki 10/350 μ s skuteczna ochrona



Ochronniki DEHN DGA FF chronią przed przepięciami przekraczającymi 24V, co skutecznie zabezpiecza system multiswitchowy.

W instalacji antenowej nie występują napięcia wyższe niż 13V lub maksymalnie 20V.

Należy zabezpieczyć wszystkie kable!

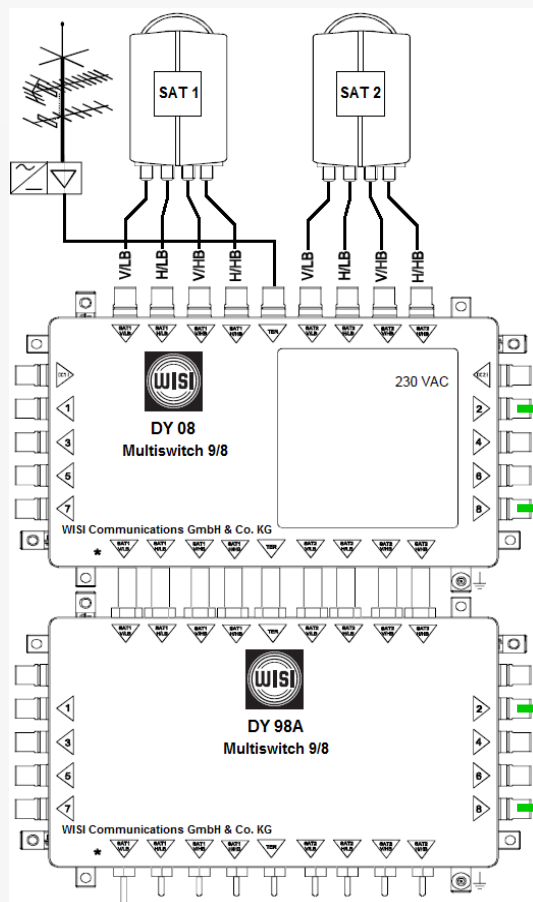
źródło: www.rst.pl

Skrzynka z ochronnikami zamiast „fajki na kable”



źródło: www.diomar.pl

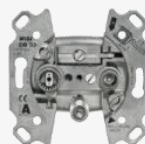
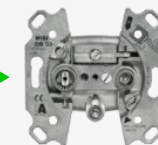
Podstawowe zasady wykonania instalacji multiswitchowej



Kaskadowe połączenie multiswitchy pozwala skompensować różnice w tłumieniu kabli abonenckich.

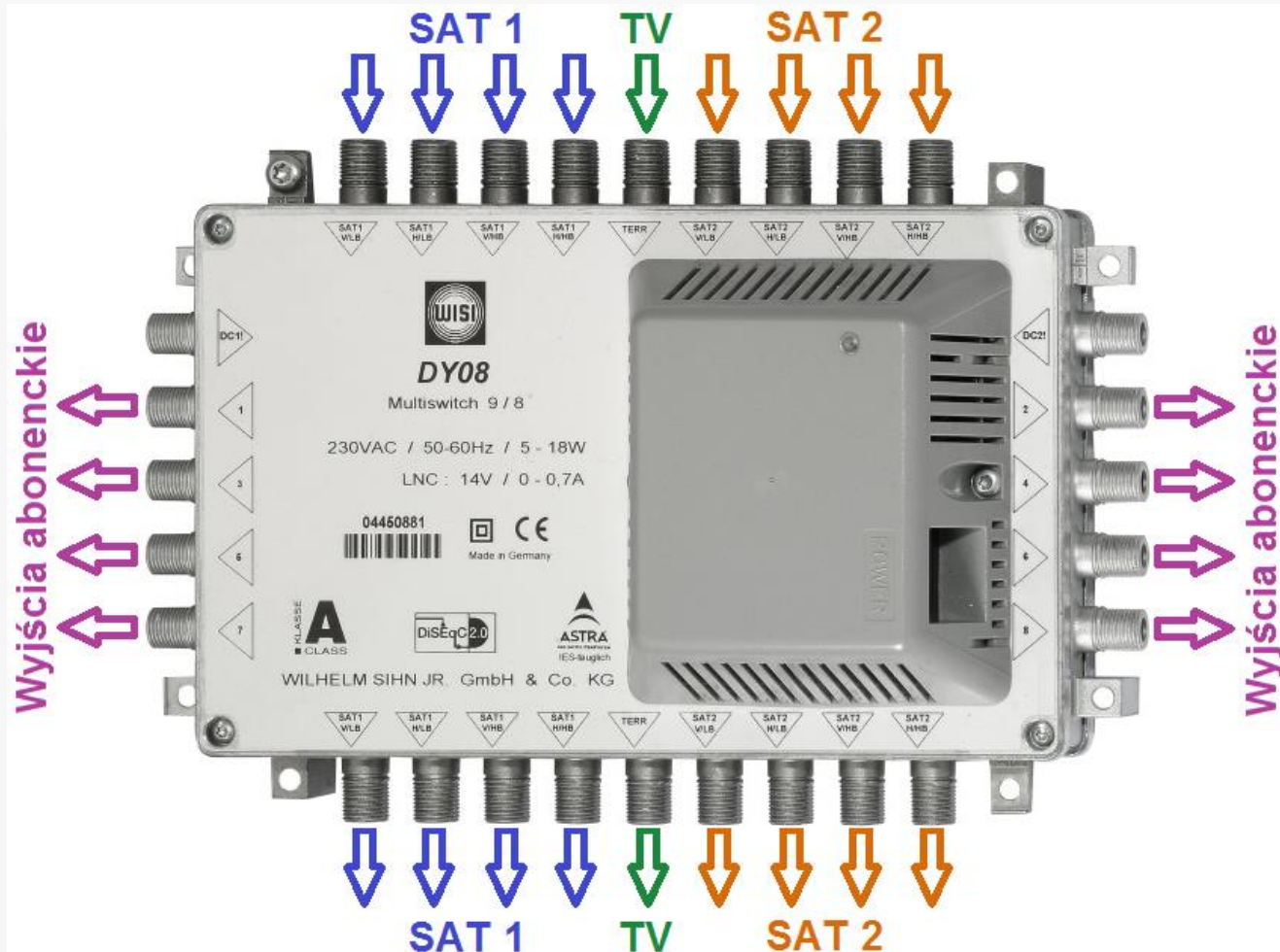
R + TV + SAT

R + TV + SAT



źródło: www.wisi.de

Multiswitch **aktywny**



Wyjścia abonenckie:

Tłumienie RTV = -22dB

Tłumienie SAT = 0dB

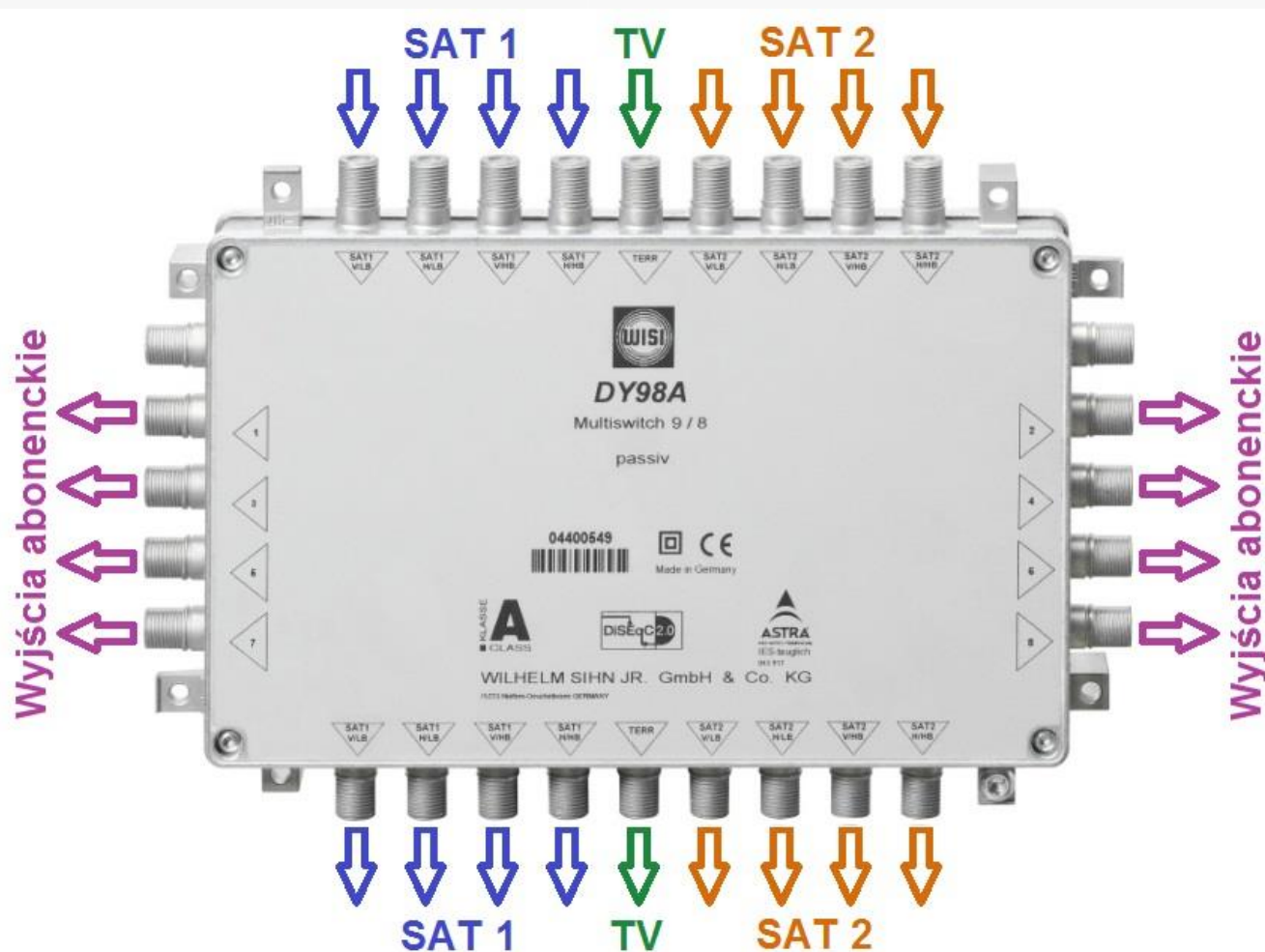
Wyjścia przelotowe:

Tłumienie RTV = -6dB

Wzmocnienie SAT = +15dB

źródło: www.wisi.de

Multiswitch **pasywny**



Wyjścia abonenckie:

Tłumienie RTV = -21dB

Tłumienie SAT = -16dB

Wyjścia przelotowe:

Tłumienie RTV = -6dB

Tłumienie SAT = -4dB

źródło: www.wisi.de

Table 4 – Carrier signal levels at any system outlet

Type of service	Systems	Modulation		Frequency range	Minimum level dB(μV)	Maximum level dB(μV)
Television	PAL, SECAM	AM-VSB		VHF/UHF	60 ^a	80 ^b
	NTSC	AM-VSB		30 to 300 MHz	57	83
	NTSC	AM-VSB		300 to 1 000 MHz	60	83
	PAL, SECAM	FM		1 st IF	47	77
	NTSC	FM		240 to 770 MHz	60	83
	NTSC	FM		1 035 to 1 335 MHz	57	81
	DVB-S	QPSK		1 st IF	47	77
	DVB-S2	QPSK, 8PSK, 16APSK, 32APSK		1 st IF	47	77
	DVB-C	16 QAM		VHF/UHF	41	61
	DVB-C	64 QAM		VHF/UHF	47	67
	DVB-C	256 QAM		VHF/UHF	54	74
	DVB-T COFDM	QPSK	Code rate 1/2	VHF/UHF	26	74
			2/3		28	74
			3/4		30	74
			5/6		33	74
			7/8		35	74
		16 QAM	Code rate 1/2		32	74
			2/3		36	74
			3/4		39	74
			5/6		42	74
			7/8		45	74
		64 QAM	Code rate 1/2		42	74
			2/3		45	74
			3/4		48	74
			5/6		51	74
			7/8		54	74
Sound Radio	Mono	FM		VHF	40	70 see NOTE 1
	Stereo	FM		VHF	50	70 see NOTE 1
	DAB	OFDM		Band III L-Band	28 28	94 84

Minimalne i maksymalne poziomy sygnałów RTV-SAT w gniazdach abonenckich.

Graniczne poziomy sygnałów w gniazdach RTV-SAT

typ sygnału	zakres częstotliwości	minimalny poziom sygnału	maksymalny poziom sygnału
Radio UKF	88 ÷ 108 MHz	50 dBμV odbiór stereofoniczny	70 dBμV
Telewizja DVB-T	174 ÷ 230 MHz 470 ÷ 790 MHz	48 dBμV 64QAM i FEC = 3/4	74 dBμV
Telewizja SAT	950 ÷ 2.150 MHz	47 dBμV dla DVB-S i DVB-S2	77 dBμV

W każdym lokalu mieszkalnym należy uzyskać sygnały o poziomach pomiędzy wartościami min. i max.

Tłumienie sygnałów przez kabel współosiowy RG6

Częstotliwość sygnału	Tłumienność dla 100m.b. kabla
110MHz	6,5dB
174 MHz	7,9dB
470 MHz	12,7dB
862 MHz	17,7dB
950 MHz	18,7dB
2150 MHz	29,4dB

Przykładowe parametry tłumienia sygnałów w.cz. w kablu współosiowym typu RG6 (MK96 prod. WISI Communications)

Tłumienie sygnałów przez kabel współosiowy RG6

Częstotliwość sygnału	Tłumienność dla 100m.b. kabla	Tłumienie dla 65m.b. kabla
110MHz	6,5dB	4,2dB
174 MHz	7,9dB	5,2dB
470 MHz	12,7dB	8,3dB
862 MHz	17,7dB	11,5dB
950 MHz	18,7dB	12,2dB
2150 MHz	29,4dB	19,1dB

Aby tor sygnałowy wykonany przy użyciu kabla RG6 nie miał tłumienia większego niż 12dB dla 862MHz, zainstalowany odcinek kabla nie może być dłuższy niż 65m.b.

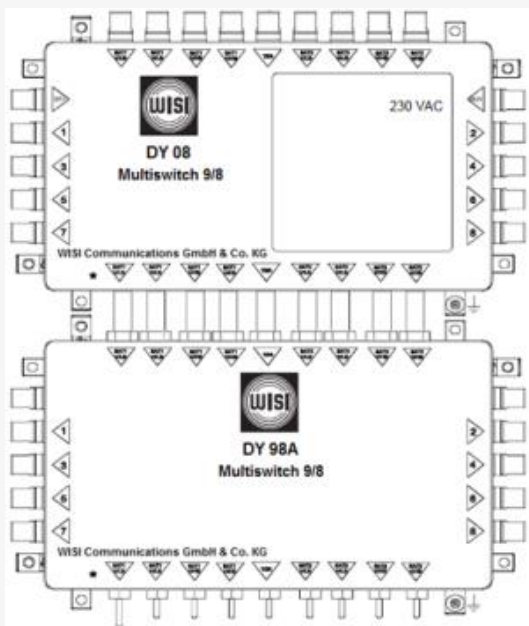
Tłumienie kabla RG6 dla potrzeb obliczeń

- 5 dB dla radia UKF
- 12 dB dla sygnałów DVB-T
- 20 dB dla sygnałów satelitarnych

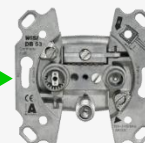
Jeżeli tłumienie kabla nie przekroczy 12dB dla 862MHz, to nie powinno również przekroczyć wartości 5dB dla UKF oraz 20dB dla sygnałów SAT

Jak wyregulować instalację multiswitchową

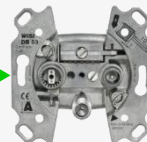
Odpowiednie poziomy mocy sygnałów RTV-SAT na wejściu każdej kaskady multiswitchy pozwalają skompensować tłumienie kabli współosiowych.



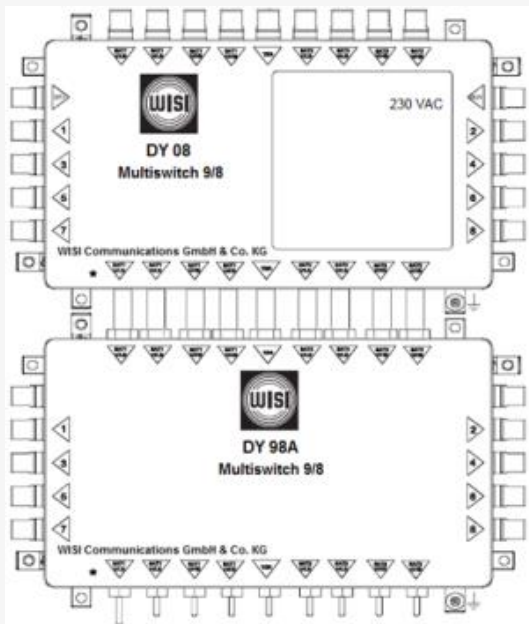
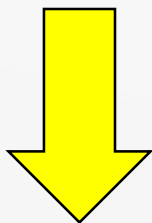
12 dB @ 860 MHz = 65m.b. kabla RG6



50 m.b. kabla RG6



Zalecane poziomy sygnałów **na wejściu**

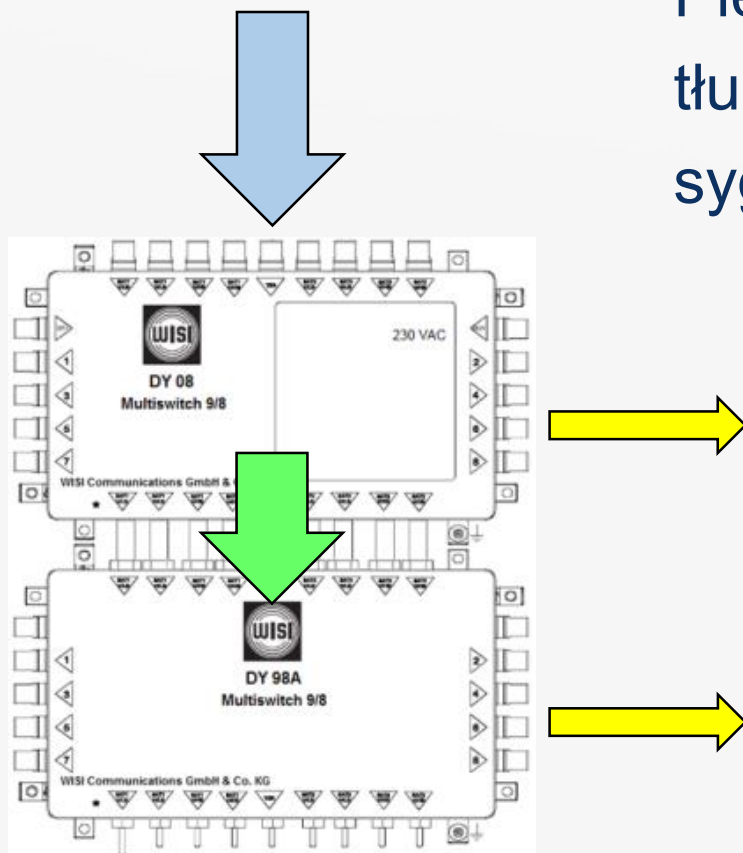


- **90 dB μ V** dla radia **UKF**
- **96 dB μ V** dla sygnałów **DVB-T**
- **80 dB μ V** dla sygnałów **SAT**

Czy przy zapewnieniu powyższych poziomów sygnałów na wejściu **każdej kaskady multistwitchy**, uruchomienie instalacji będzie łatwe?

Poziomy sygnałów **na wyjściu multiswitchy**

Pierwszy krok – należy określić
tłumienie lub wzmocnienie
sygnałów w multiswitchach



Poziomy sygnałów na wyjściach abonenckich

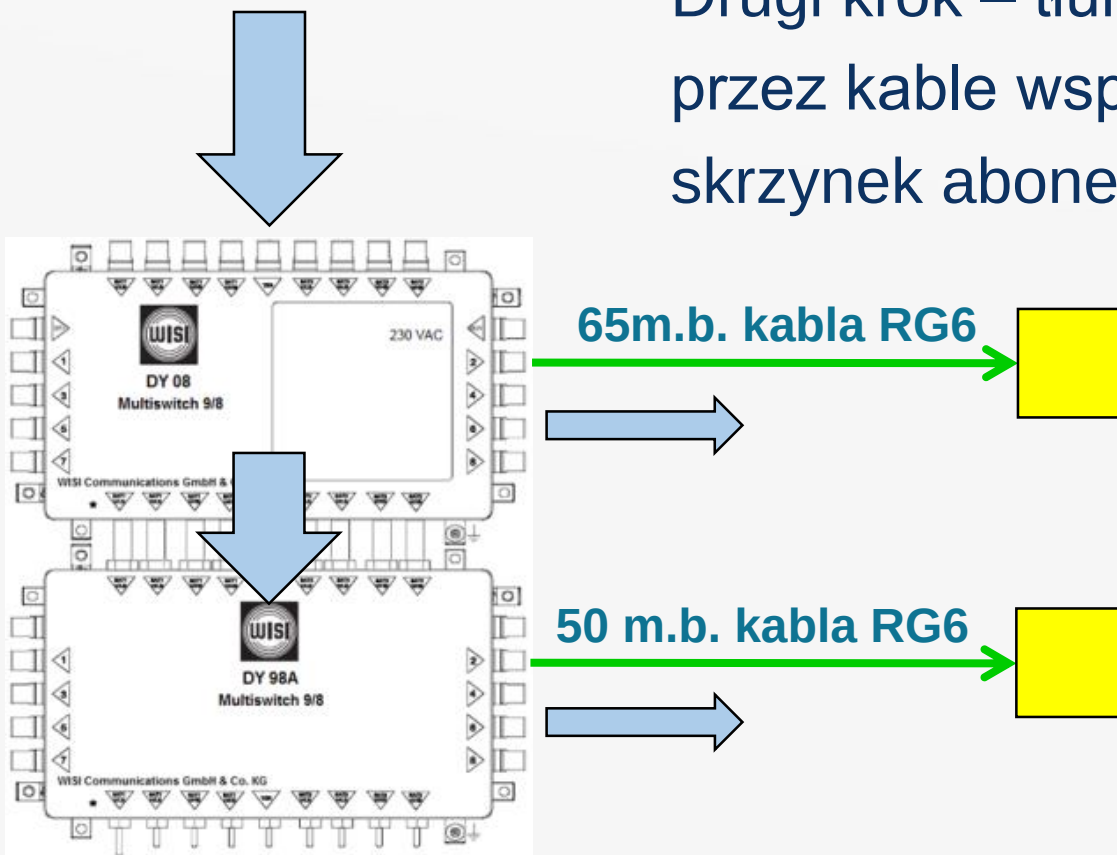
Zakres	Poziom wejściowy na multiswitch DY 08	Tłumienie multiswitcha DY 08	Poziom wyjściowy na portach abonenckich multiswitcha DY 08
Radio UKF	90dB μ V	22dB	68dB μ V
DVB-T	96dB μ V	22dB	74dB μ V
Sygnały SAT	80dB μ V	0dB	80dB μ V

Zakres	Poziom na wejściu multiswitcha DY 98A	Tłumienie multiswitcha DY 98A	Poziom wyjściowy na portach abonenckich multiswitcha DY 98A
Radio UKF	84dB μ V	21dB	63dB μ V
DVB-T	90dB μ V	21dB	69dB μ V
Sygnały SAT	95dB μ V	16dB	79dB μ V

Od wartości na wejściach multiswitchy DY 08 i DY 98A należy odjąć tłumienia portów abonenckich.

Poziomy sygnałów **na końcach kabli RG6**

Drugi krok – tłumienie sygnałów przez kable współosiowe RG6 do skrzynek abonenckich.



Poziomy sygnałów na końcach kabli RG6

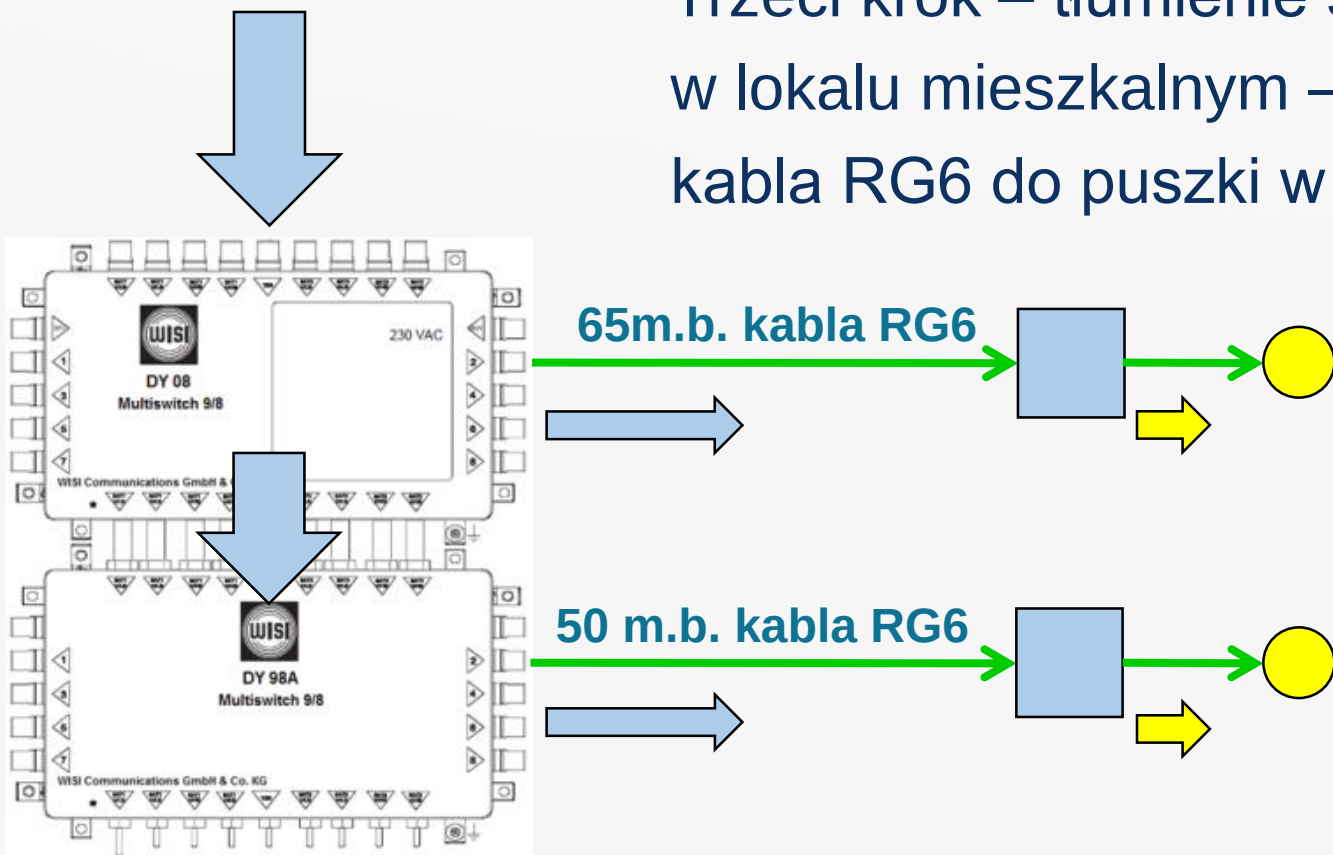
Zakres	Poziom wyjściowy z multiswitcha DY 08	Tłumienie 65m.b. kabla RG6	Poziom sygnału w skrzynce lokalowej
Radio UKF	68dB μ V	5dB	63dB μ V
DVB-T	74dB μ V	12dB	62dB μ V
Sygnały SAT	80dB μ V	20dB	60dB μ V

Zakres	Poziom wyjściowy z multiswitcha DY 98A	Tłumienie 50m.b. kabla RG6	Poziom sygnału w skrzynce lokalowej
Radio UKF	63dB μ V	4dB	59dB μ V
DVB-T	69dB μ V	9dB	60dB μ V
Sygnały SAT	79dB μ V	15dB	64dB μ V

Od wartości na wyjściach multiswitchy DY 08 i DY 98A należy odjąć tłumienie kabli RG6 poprowadzonych do lokali mieszkalnych.

Poziomy sygnałów **przed** gniazdem abonenckim

Trzeci krok – tłumienie sygnałów
w lokalu mieszkalnym – ok. 15m.b.
kabla RG6 do puszki w ścianie



Poziomy sygnałów przed gniazdem RTV-SAT

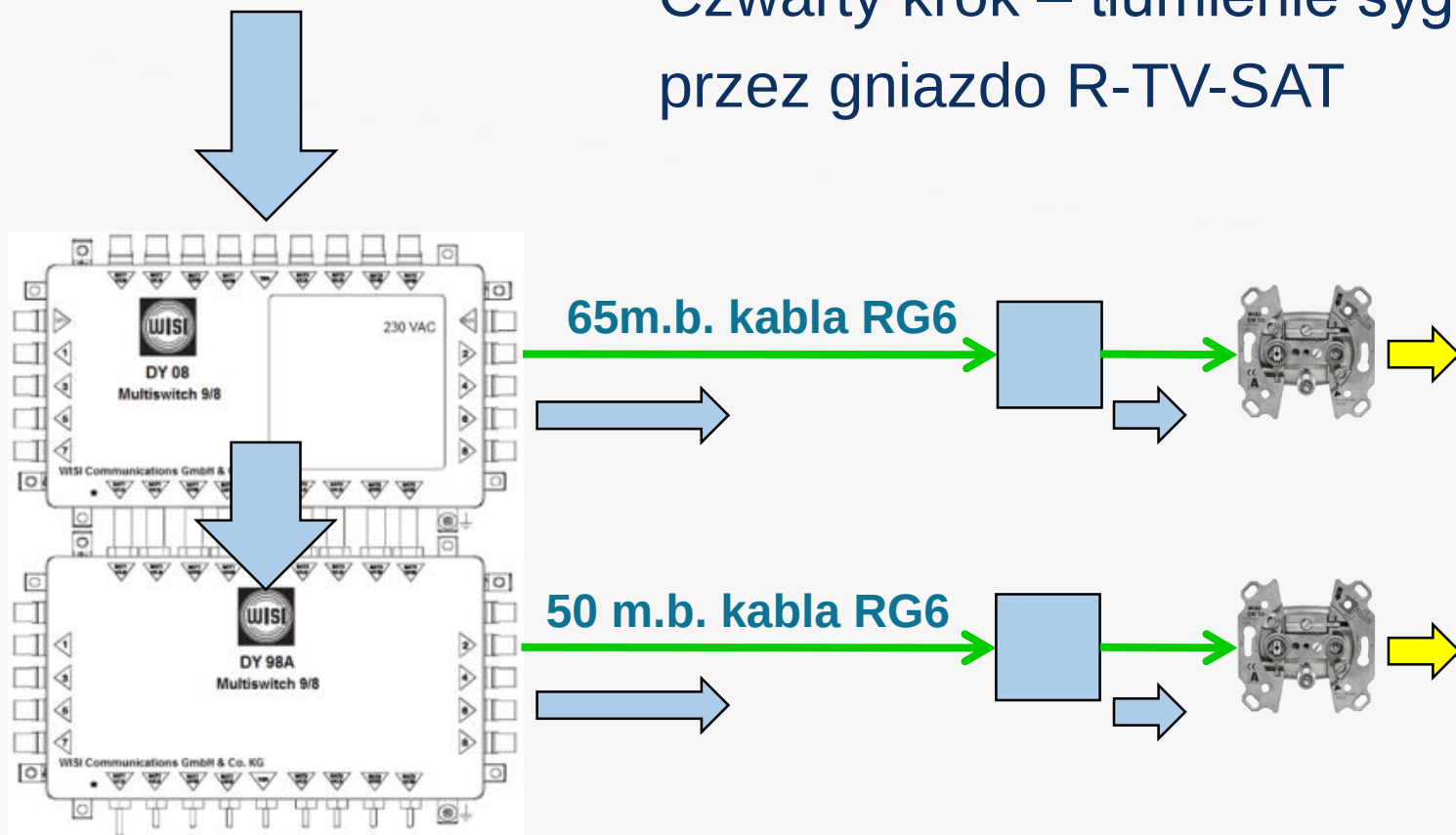
Zakres	Poziom sygnału w skrzynce lokalowej	Tłumienie po 15m.b. kabla RG6	Poziom sygnału przed gniazdem RTV-SAT
Radio UKF	63dB μ V	1dB	62dB μ V
DVB-T	62dB μ V	2dB	60dB μ V
Sygnały SAT	60dB μ V	4dB	56dB μ V

Zakres	Poziom sygnału w skrzynce lokalowej	Tłumienie po 15m.b. kabla RG6	Poziom sygnału przed gniazdem RTV-SAT
Radio UKF	59dB μ V	1dB	58dB μ V
DVB-T	60dB μ V	2dB	58dB μ V
Sygnały SAT	64dB μ V	4dB	60dB μ V

Od poziomów sygnałów w telekomunikacyjnej skrzynce mieszkaniowej należy odjąć tłumienie kabli RG6 w lokalu mieszkalnym.

Poziomy sygnałów **na końcach kabli RG6**

Czwarty krok – tłumienie sygnałów przez gniazdo R-TV-SAT



Poziomy sygnałów na wyjściach RTV-SAT

Zakres	Poziom sygnału przed gniazdem RTV-SAT	Tłumienie gniazda RTV-SAT	Poziom sygnału na wyjściach RTV-SAT
Radio UKF	62dB μ V	3dB	59dB μ V
DVB-T	60dB μ V	3dB	57dB μ V
Sygnały SAT	56dB μ V	4dB	52dB μ V

Zakres	Poziom sygnału przed gniazdem RTV-SAT	Tłumienie gniazda RTV-SAT	Poziom sygnału na wyjściach RTV-SAT
Radio UKF	58dB μ V	3dB	55dB μ V
DVB-T	58dB μ V	3dB	55dB μ V
Sygnały SAT	60dB μ V	4dB	56dB μ V

Od poziomów sygnałów doprowadzonych do puszki w ścianie należy odjąć tłumienie zainstalowanego gniazda RTV-SAT.

Porównanie z limitami normy PN-IEC 60728-1

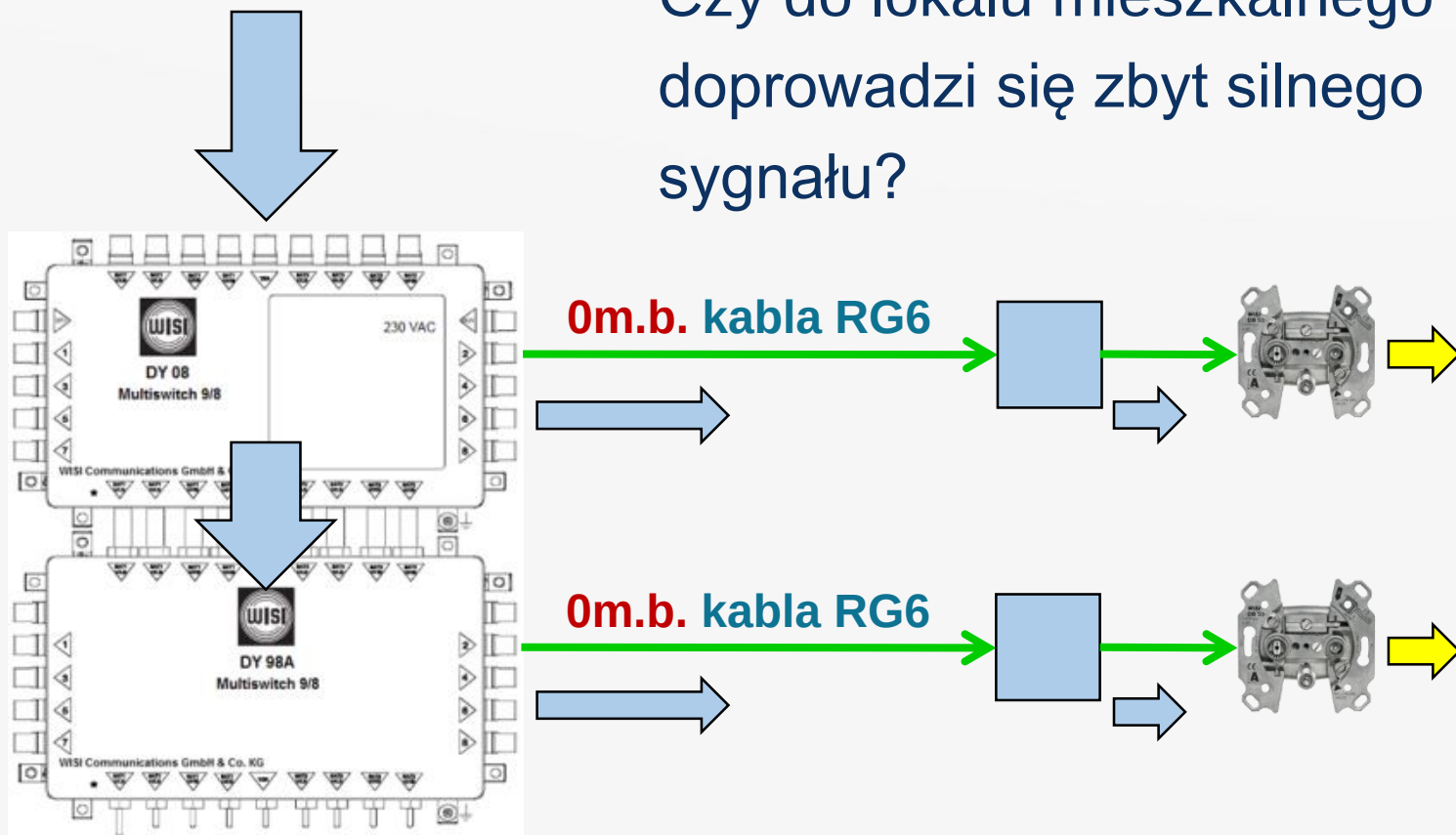
Zakres	Poziom minimalny	Poziom obliczony	Poziom maksymalny
Radio UKF	50dB μ V	59dB μ V	70dB μ V
DVB-T	48dB μ V	57dB μ V	74dB μ V
Sygnały SAT	47dB μ V	52dB μ V	77dB μ V

Zakres	Poziom minimalny	Poziom obliczony	Poziom maksymalny
Radio UKF	50dB μ V	55dB μ V	70dB μ V
DVB-T	48dB μ V	55dB μ V	74dB μ V
Sygnały SAT	47dB μ V	56dB μ V	77dB μ V

Jest dobrze – sygnały są powyżej wartości minimalnych

A gdyby kable RG6 były bardzo krótkie???

Czy do lokalu mieszkalnego nie doprowadzi się zbyt silnego sygnału?



Wcześniej przyjęte zostało tłumienie kabla RG6...

Zakres	Poziom wyjściowy z multiswitcha DY 08	Tłumienie 65m.b. kabla RG6	Poziom sygnału w skrzynce lokalowej
Radio UKF	68dB μ V	5dB	63dB μ V
DVB-T	74dB μ V	12dB	62dB μ V
Sygnały SAT	80dB μ V	20dB	60dB μ V

Zakres	Poziom wyjściowy z multiswitcha DY 98A	Tłumienie 50m.b. kabla RG6	Poziom sygnału w skrzynce lokalowej
Radio UKF	63dB μ V	4dB	59dB μ V
DVB-T	69dB μ V	9dB	60dB μ V
Sygnały SAT	79dB μ V	15dB	64dB μ V

...teraz **pomijamy tłumienie kabli współosiowych.**

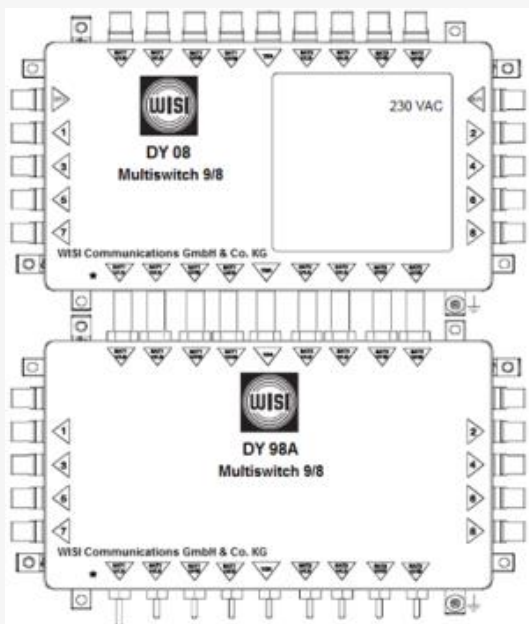
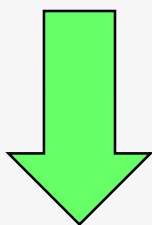
Porównanie z limitami normy PN-IEC 60728-1

Zakres	Poziom minimalny	Poziom obliczony	Poziom maksymalny
Radio UKF	50dB μ V	64dB μ V	70dB μ V
DVB-T	48dB μ V	69dB μ V	74dB μ V
Sygnały SAT	47dB μ V	72dB μ V	77dB μ V

Zakres	Poziom minimalny	Poziom obliczony	Poziom maksymalny
Radio UKF	50dB μ V	59dB μ V	70dB μ V
DVB-T	48dB μ V	64dB μ V	74dB μ V
Sygnały SAT	47dB μ V	71dB μ V	77dB μ V

Jest dobrze – sygnały są poniżej wartości maksymalnych

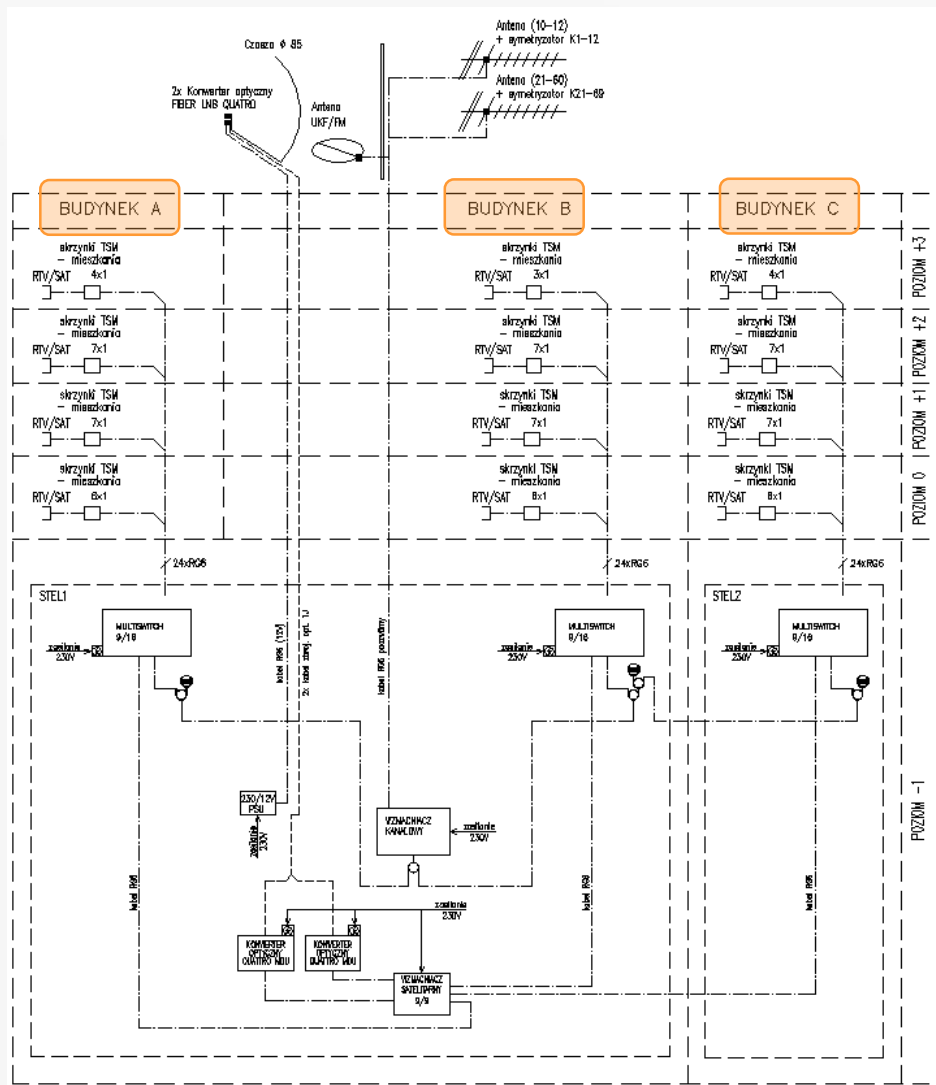
Krótkie podsumowanie



- **90 dB μ V** dla radia **UKF**
- **96 dB μ V** dla sygnałów **DVB-T**
- **80 dB μ V** dla sygnałów **SAT**

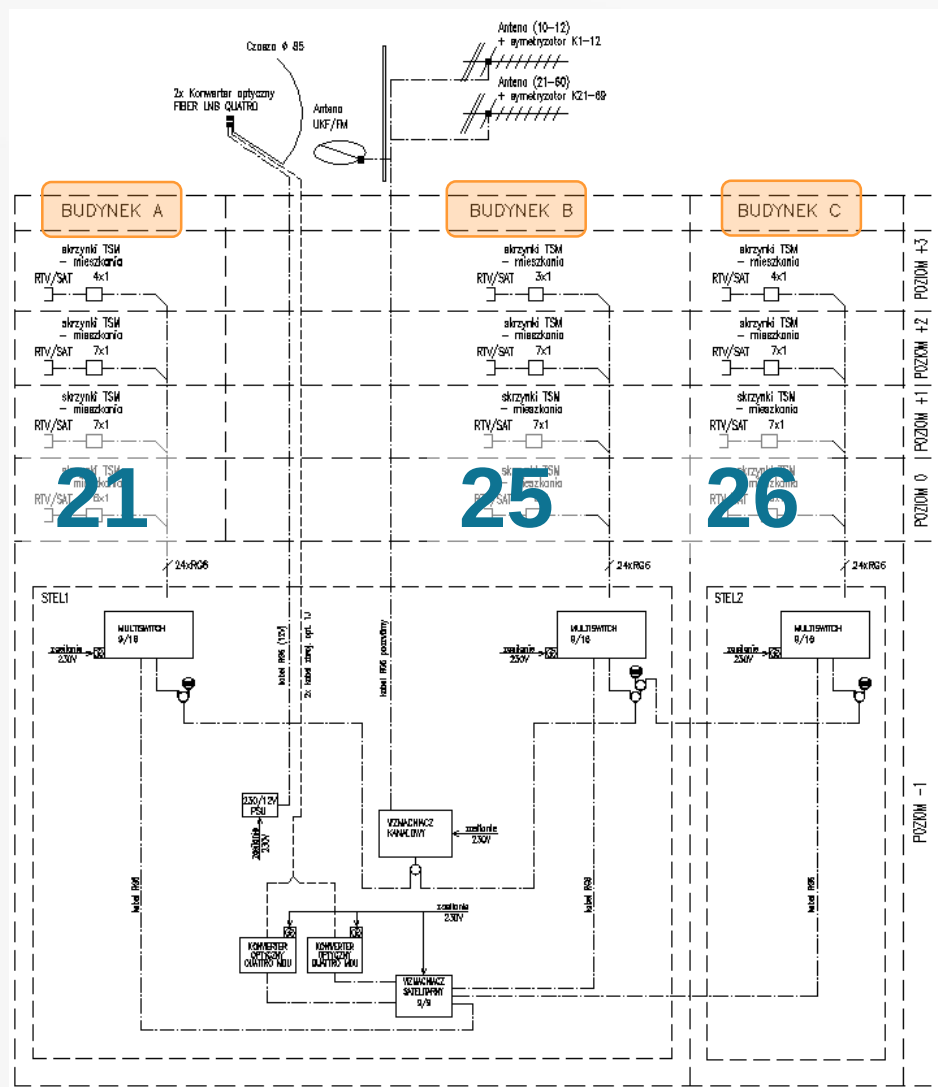
Przy zapewnieniu powyższych poziomów sygnałów na wejściu każdej kaskady multiswitchy, **uruchomienie instalacji będzie czystą formalnością.**

Przykłady projektów instalacji RTV-SAT



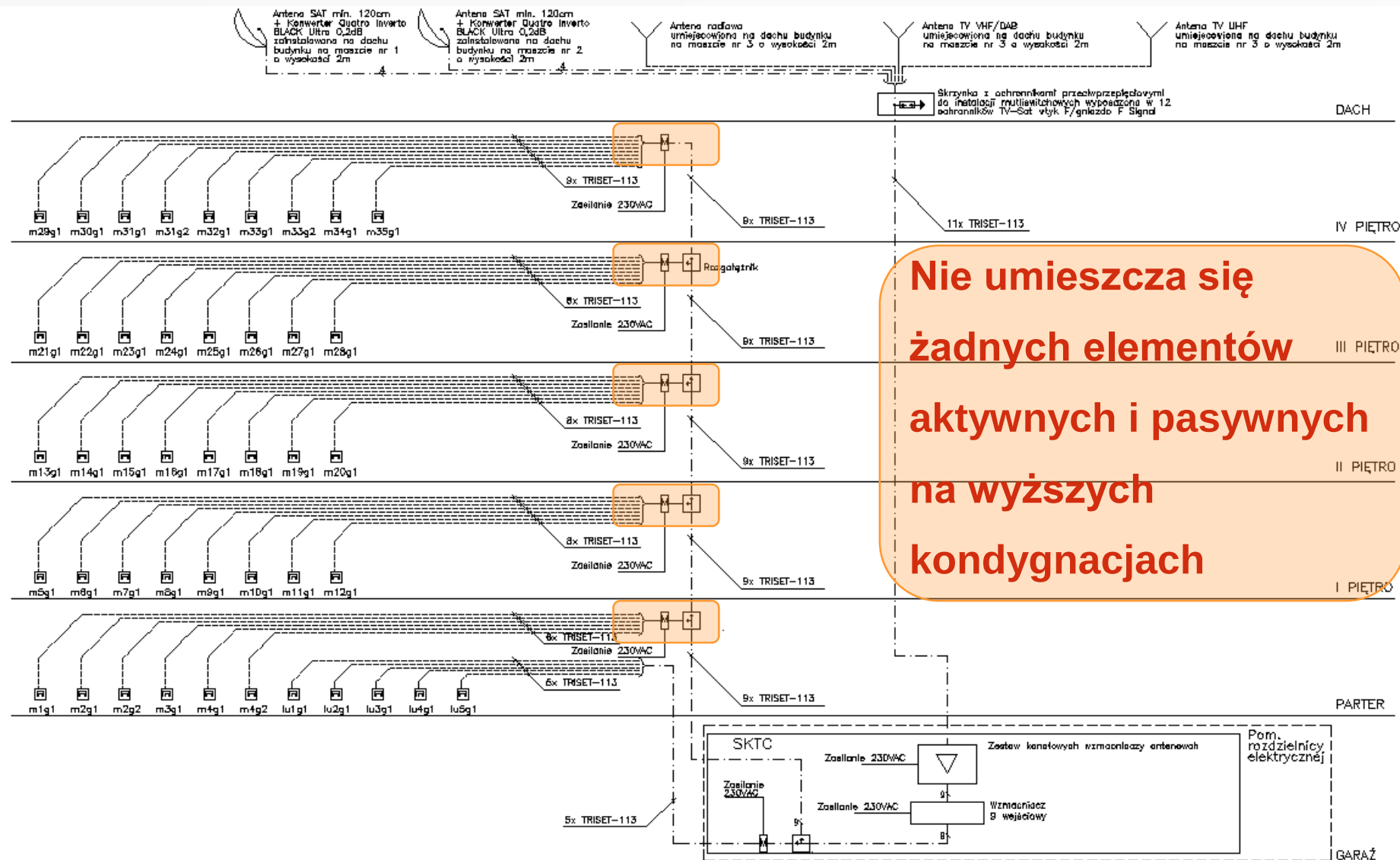
- Jedna instalacja antenowa dla 3 małych budynków
- Konwertery światłowodowe
- Dystrybucja sygnałów RTV-SAT wiązkami 9 kabli współosiowych

Przykłady projektów instalacji RTV-SAT



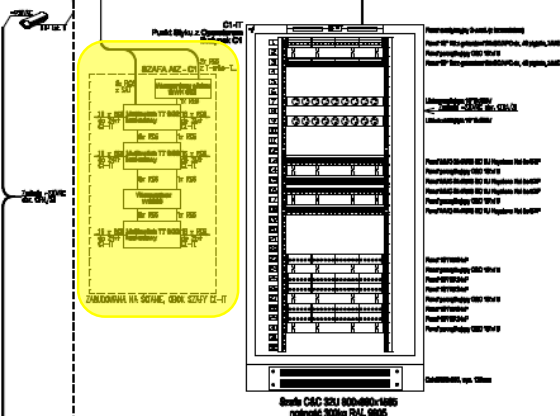
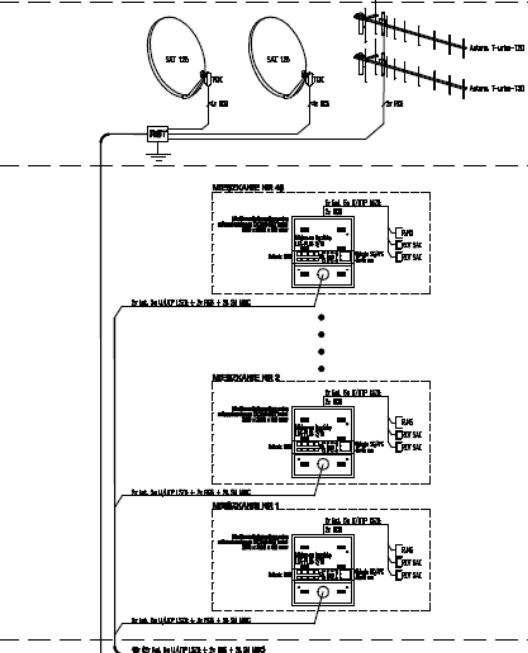
Ze względu na **obowiązujące przepisy prawne** należy wykonać **3 niezależne** instalacje antenowe.

Budynek z osobnym adresem = odrębna instalacja antenowa

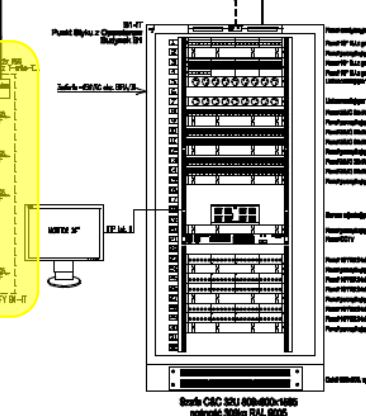
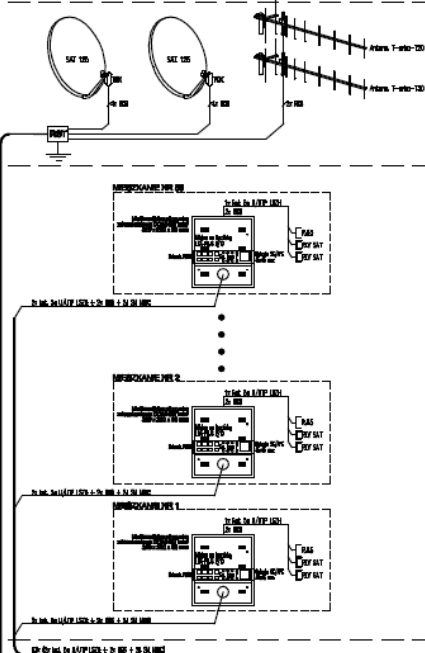


**Nie umieszcza się
żadnych elementów
aktywnych i pasywnych
na wyższych
kondygnacjach**

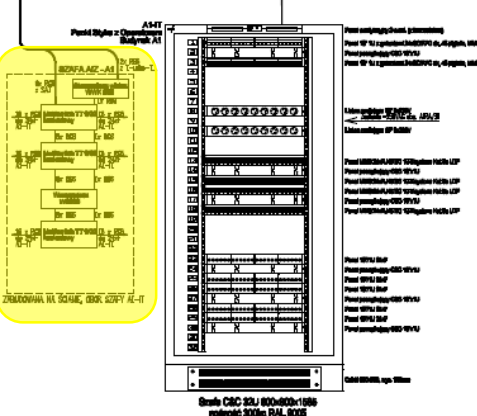
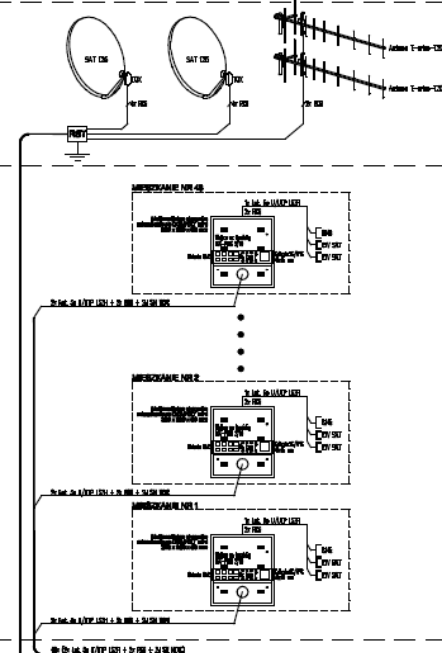
BUDYNEK C1



BUDYNEK B1



BUDYNEK A1



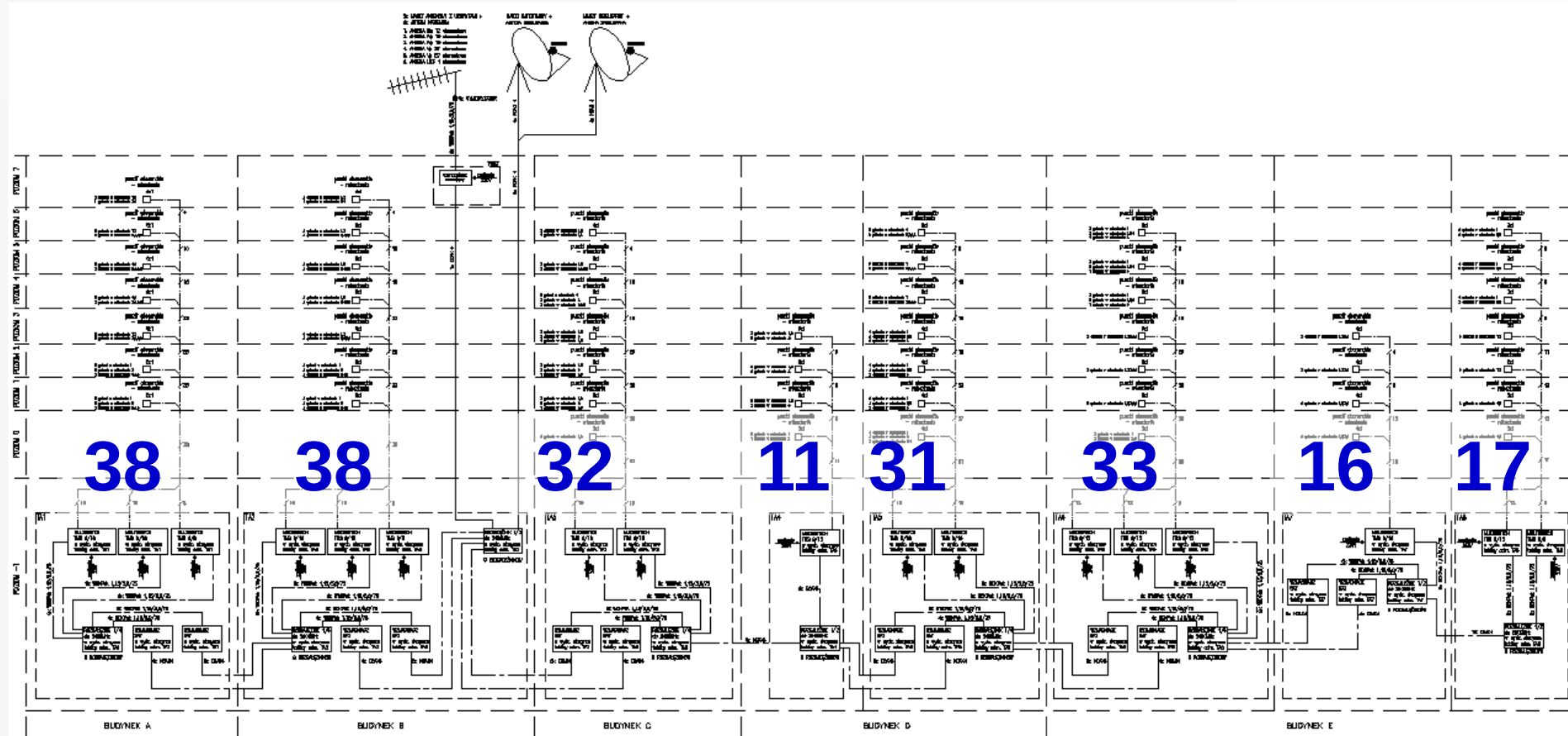
Projektowanie systemu multiswitchowego

- Liczba lokali mieszkalnych w poszczególnych węzłach
- Odpowiednia ilość wyjść z multiswitchy
- Właściwe poziomy sygnałów wejściowych na multiswitchy
- Wzmacniacze i rozgałęźniki sygnałów RTV + SAT
- Dystrybucja sygnałów RTV + SAT w wiązkach kabli współosiowych
- Dystrybucja sygnałów RTV + SAT poprzez okablowanie światłowodowe

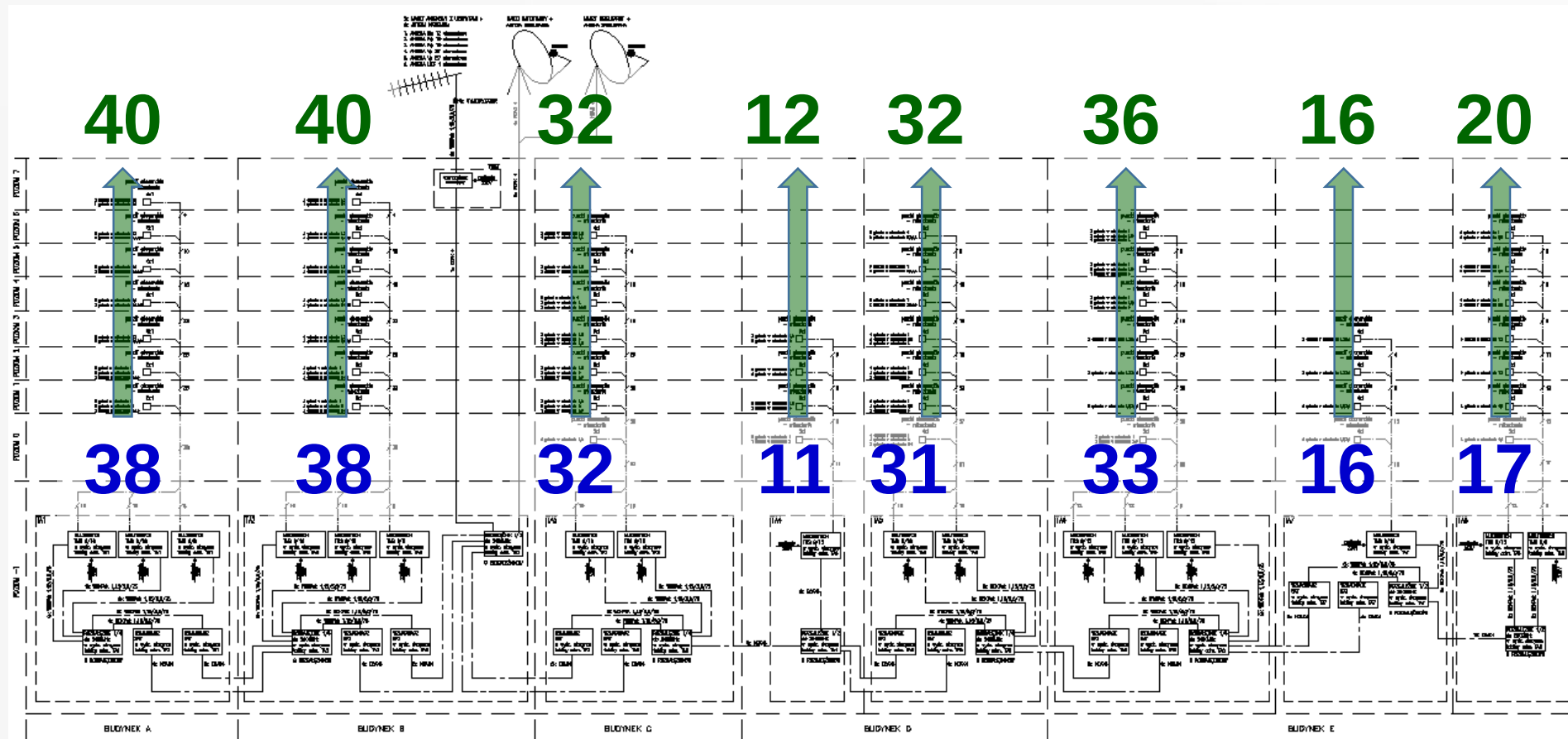
Przykładowy projekt systemu multiswitchowego

- Budynek z 8 klatkami schodowymi, na których zostaną zlokalizowane węzły dystrybucyjne
- Dystrybucja sygnałów RTV i SAT poprzez okablowanie wykonane z kabli współosiowych

Dystrybucja sygnałów po kablach współosiowych

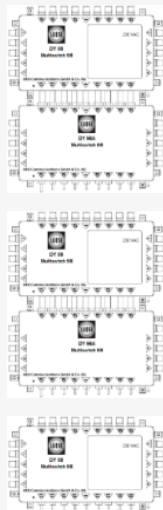


Obliczenie liczby portów multiswitchowych

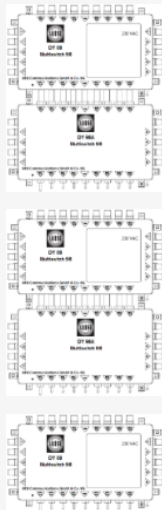


Przeliczenie na **kaskady** multiswitchy

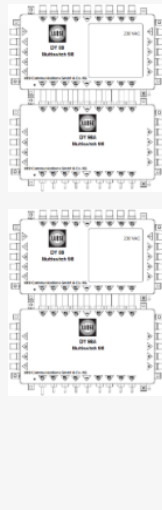
40



40



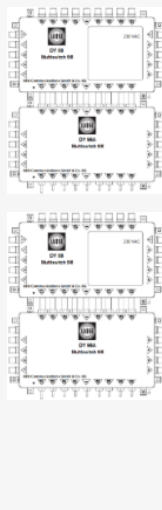
32



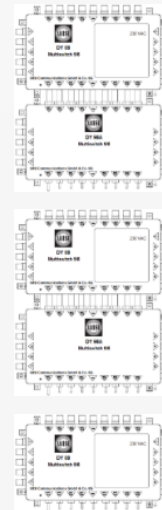
12



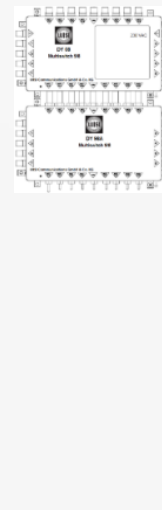
32



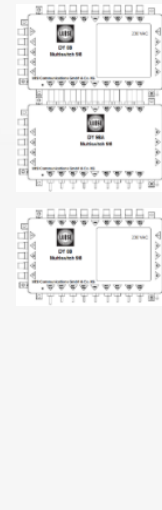
36



16



20



3

3

2

1

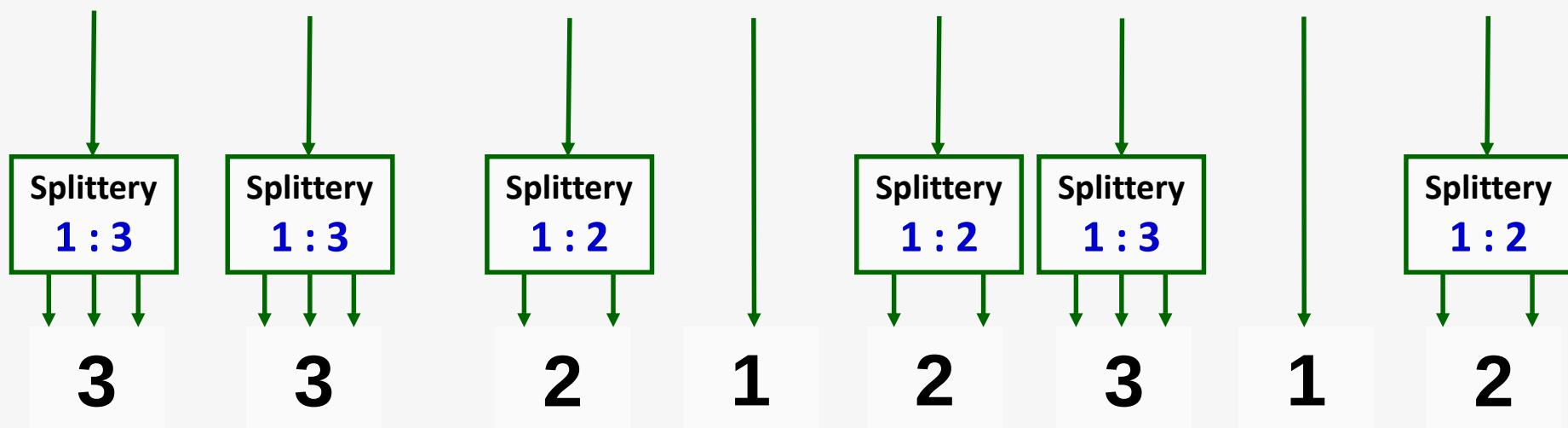
2

3

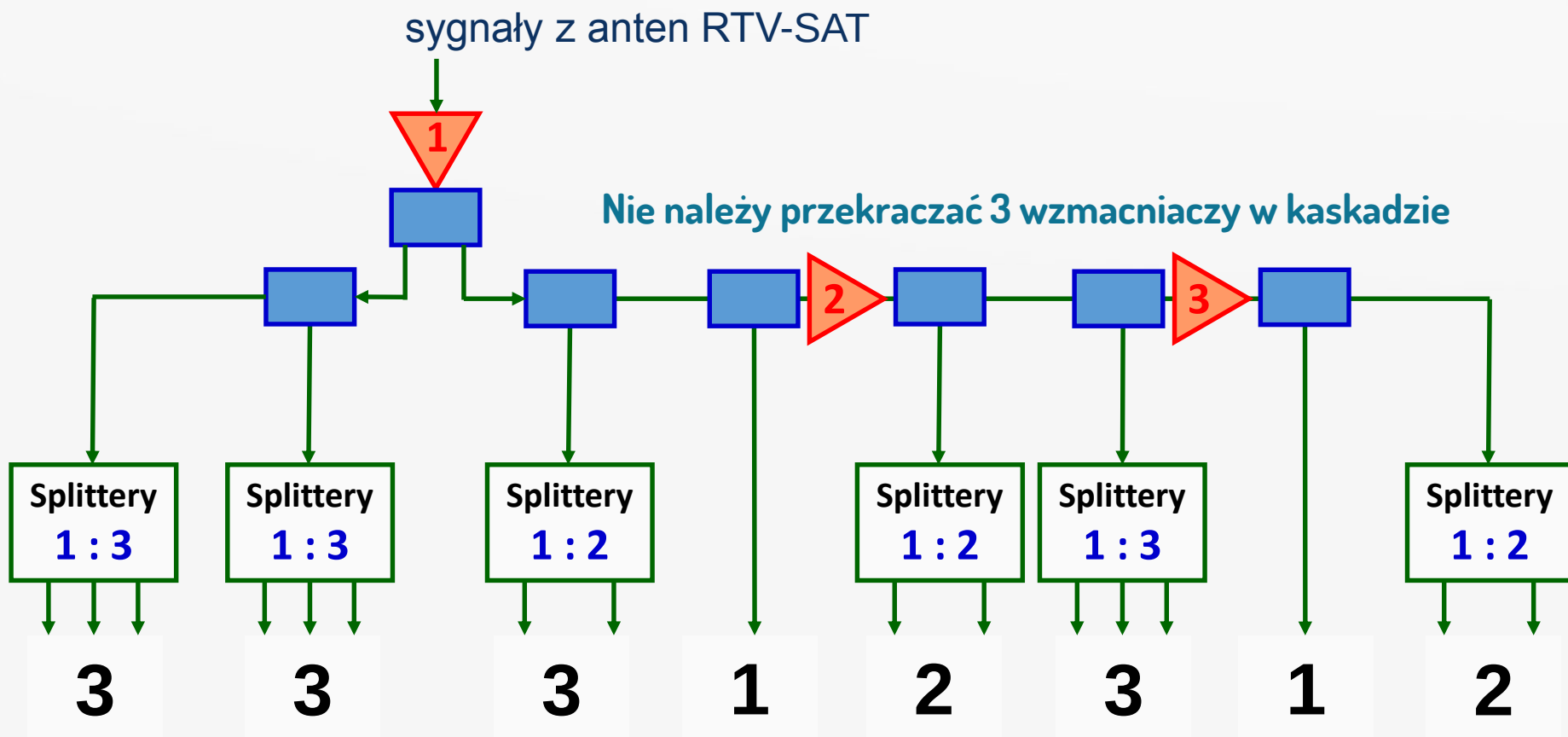
1

2

Dobór rozgałęźników sygnałów RTV-SAT



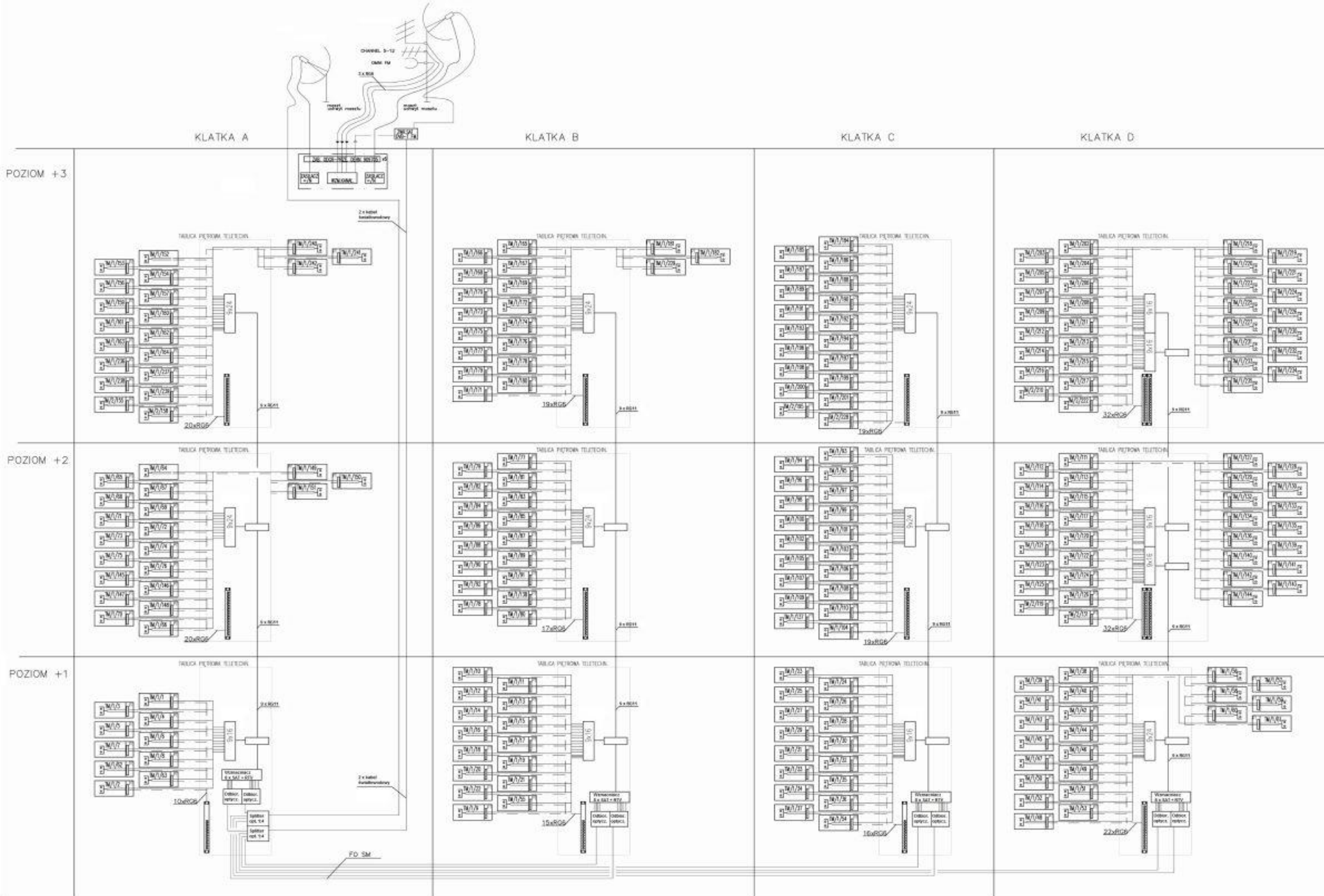
Dobór odgałęźników i wzmacniaczy RTV-SAT



Na wszystkich wyjściach muszą być
podobne poziomy sygnałów

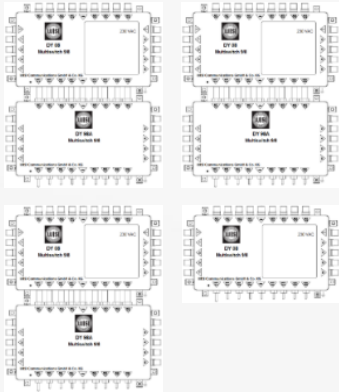
Kolejny projekt systemu multiswitchowego

- Duży budynek z 4 klatkami schodowymi, na których zostaną zlokalizowane węzły dystrybucyjne
- Dystrybucja sygnałów RTV i SAT poprzez okablowanie światłowodowe

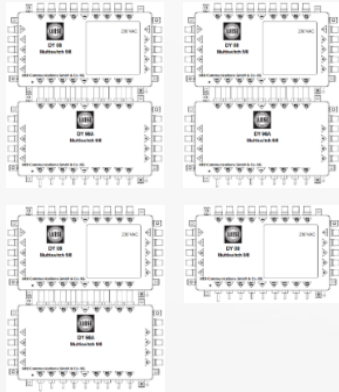


Przykładowy duży, rozłożysty budynek

50



51



54



86



56

portów
abonenckich

56

portów
abonenckich

56

portów
abonenckich

88

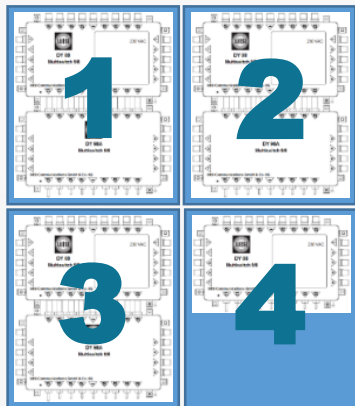
portów
abonenckich

Krok drugi – dobór **ilości multiswitchy**

Zalety podzielenia instalacji multiswitchowej na małe kaskady

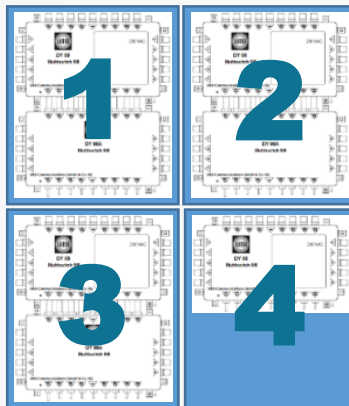
- Niezależnie od długości kabli RG6, we wszystkich lokalach mieszkalnych zawsze będą **właściwe poziomy sygnałów**
- **Szybkie projektowanie** bez przeliczania tłumienia sygnałów – trzeba tylko dobrać odpowiednią liczbę kaskad multiswitchy
- Instalacja oparta o **jednolite rozwiązania techniczne**, możliwość łatwej rozbudowy
- **Wysoka niezawodność** – ewentualna awaria multiswitcha w jednej kaskadzie nie zakłóci pracy innych kaskad

Dobór splitterów RTV – SAT



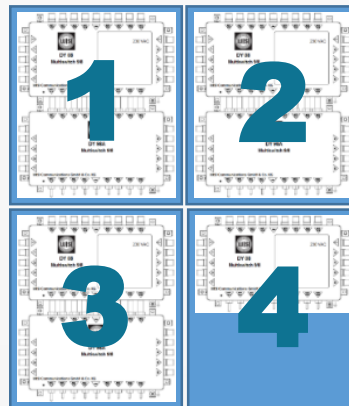
56

Splittery na
4 kaskady
multiswitchy



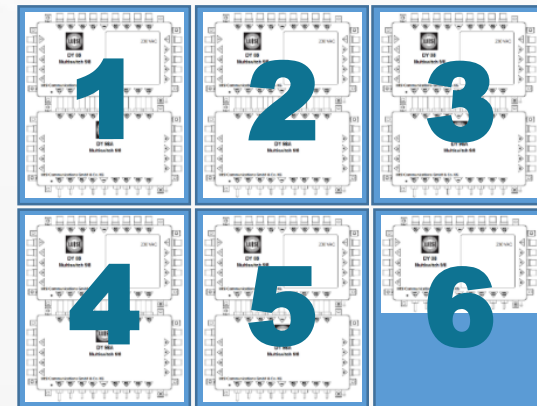
56

Splittery na
4 kaskady
multiswitchy



56

Splittery na
4 kaskady
multiswitchy



88

Splittery na
6 kaskad
multiswitchy

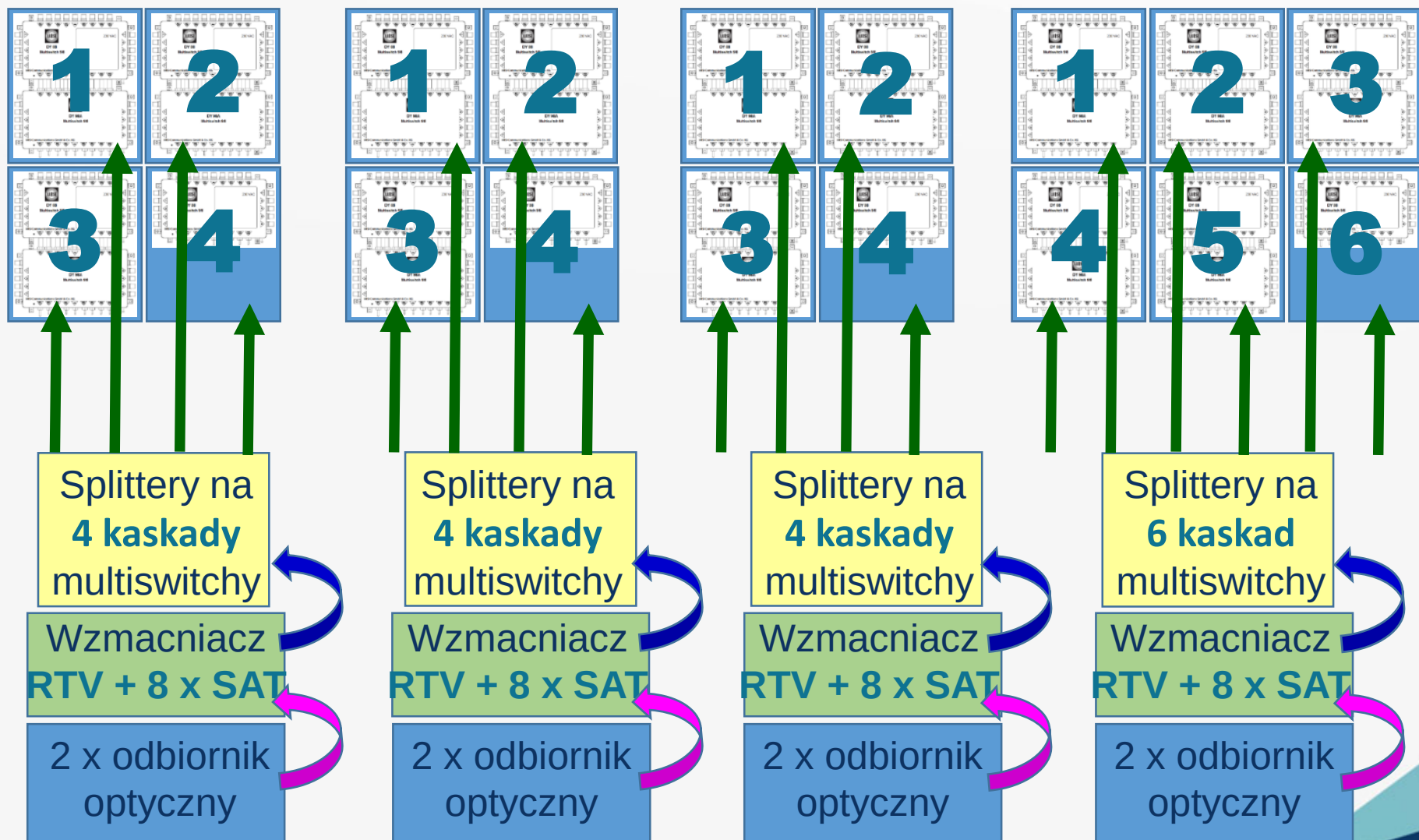
Krok trzeci – **podzielenie multiswitchy na kaskady**
oraz dobór splitterów sygnałów RTV-SAT

Dobór wzmacniaczy

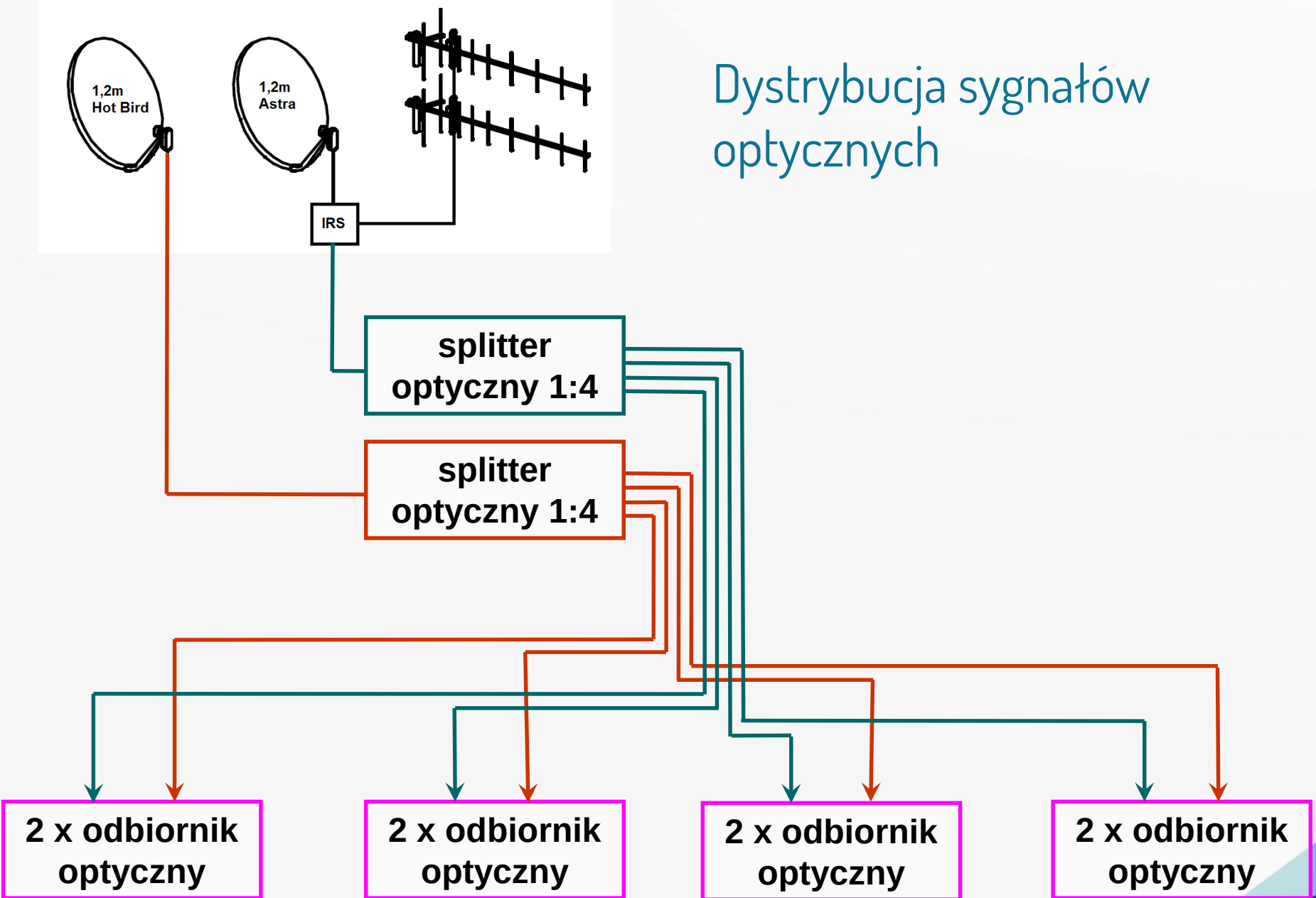


Krok czwarty – **zaplanowanie wzmacniaczy**

Odbiorniki optyczne jako źródło sygnałów RTV-SAT



Dystrybucja sygnałów optycznych



System multiswitchowy w mechanice stojaka 19"

- Zakończenie kabli RG6 z lokali mieszkalnych
- Półki montażowe na kaskady multiswitchy
- Wzmacniacze i rozgałęźniki sygnałów
- Panele z wyposażeniem do dystrybucji sygnałów

System RACK-SAT

System RACK-SAT to kompletne rozwiązanie



foto: www.diomar.pl

- Montaż w szafach 19" z dostępem wyłącznie od przodu.
- Pasuje do wiszących szaf o głębokości 450mm.
- Pozwala na łatwe zaprojektowanie i wykonanie dowolnej instalacji RTV-SAT.

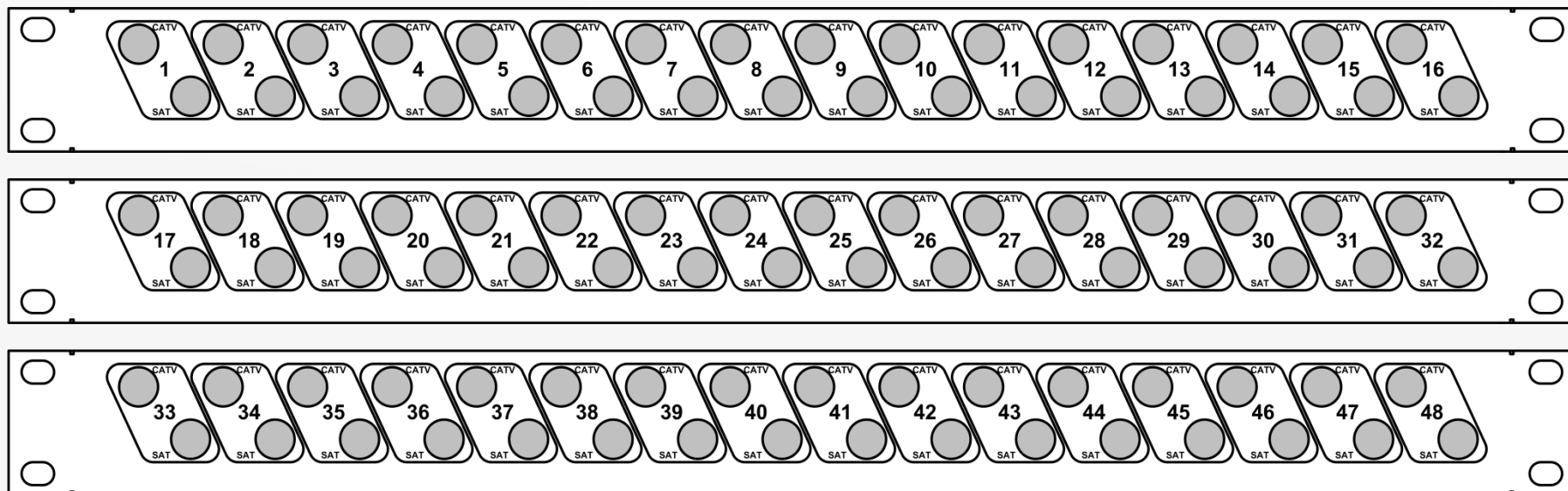
Zakończenie kabli RG6 z lokali mieszkalnych



foto: www.rack-sat.pl

- Panel wys. 1U na 2 x 16 kabli RG6
- Możliwość upięcia kabli opaskami samozaciskowymi
- Możliwość wykonania dowolnych opisów

Zakończenie kabli RG6 z lokali mieszkalnych



W węzłach rozdzielczych należy zainstalować odpowiednio tyle paneli, ile jest niezbędne do zakończenia wszystkich kabli współosiowych.

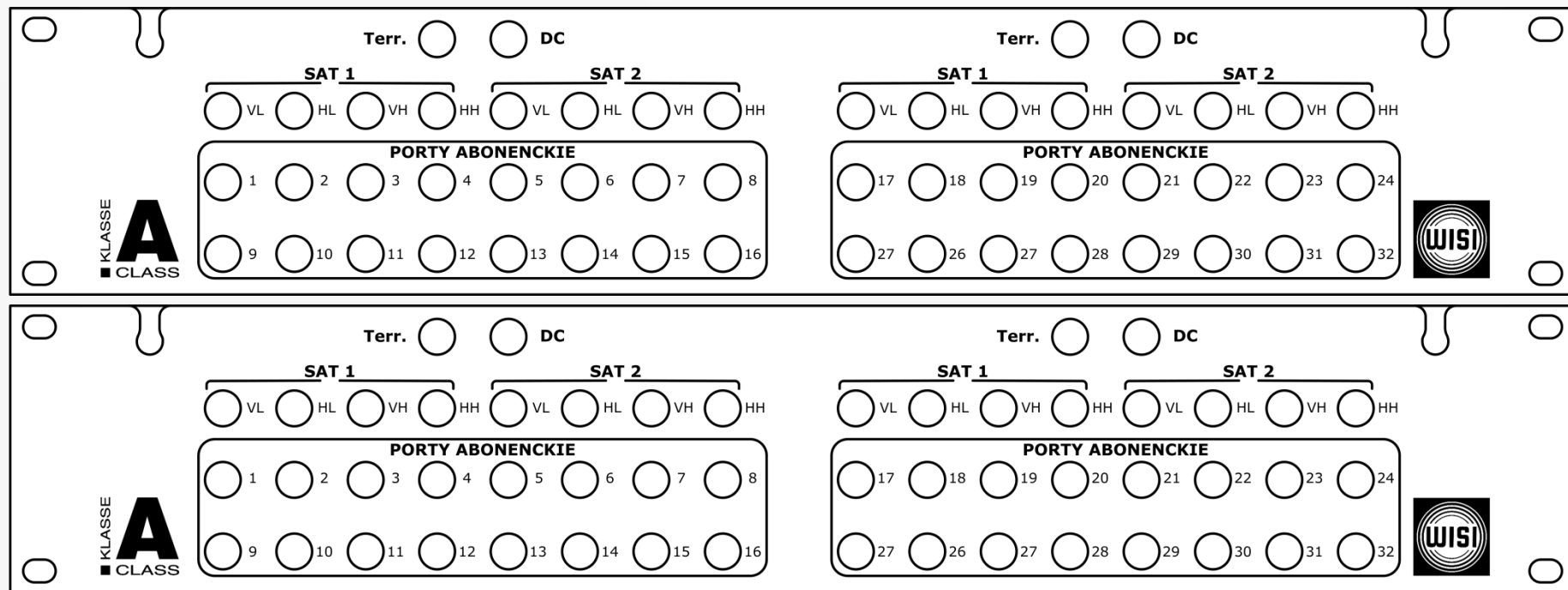
Montaż kaskad multiswitchy



foto: www.rack-sat.pl

- Półka stała wys. 2U na 2 kaskady multiswitchy DY 08 + DY 98A, 2 x 16 portów multiswitchowych.
- Łącznie można podłączyć 2 x 16 lokali mieszkalnych.

Montaż kaskad multiswitchy



Wygodny dostęp do wszystkich wejść sygnałowych i portów abonenckich.

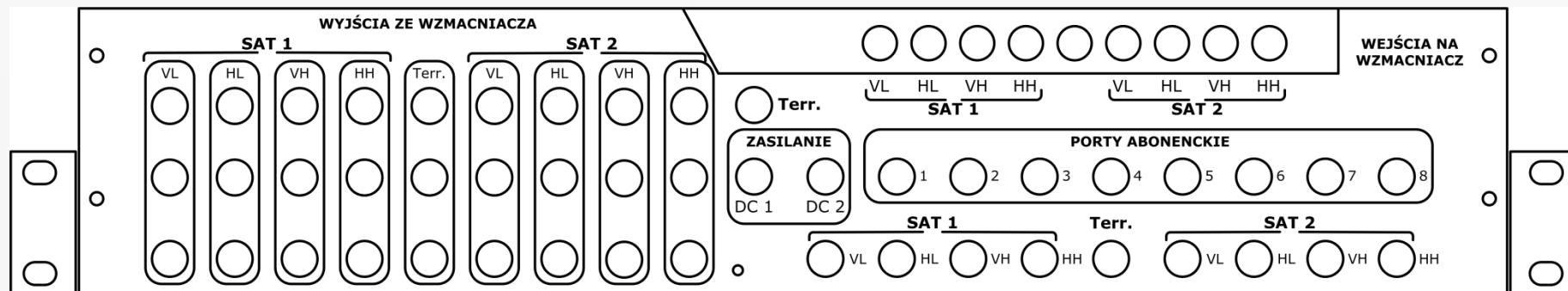
Wzmacniacz RTV-SAT i rozgałęźniki sygnałów



foto: www.rack-sat.pl

- Regulacja wzmocnienia wzmacniacza z bezpośrednimi pomiarami za kolejnymi rozgałęźnikami sygnałów RTV i SAT.
- Możliwość montażu multiswitcha DY 08.

Wzmacniacz RTV-SAT i rozgałęźniki sygnałów



Wysuwana szuflada wys. 2U pozwala na instalację wzmacniacza DY 90 do systemów multiswitchowych oraz zestawu rozgałęźników 4-krotnych, z których sygnały RTV i SAT doprowadza się do półek z multiswitchami.

W tej szufladzie można zainstalować multiswitch DY 08 z 8 portami abonenckimi.

7-krotne rozgałęźniki sygnałów



foto: www.wisi.de

W dużych węzłach rozdzielczych może zachodzić potrzeba rozgałęzienia sygnałów na wiele kaskad multiswitchy.

Splittery DC 28 prod. WISI Communications posiadają 4 x 7 wyjść sygnałowych.

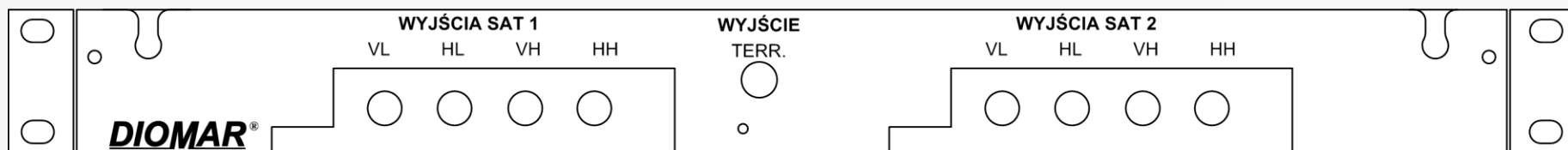
Szuflada na odbiorniki optyczne



Wysuwana szuflada o wys. 1U pozwala na zainstalowanie dwóch odbiorników optycznych sygnałów SAT oraz opcjonalnego odbiornika optycznego dla sygnałów RTV.

foto: www.rack-sat.pl

Szuflada na odbiorniki optyczne



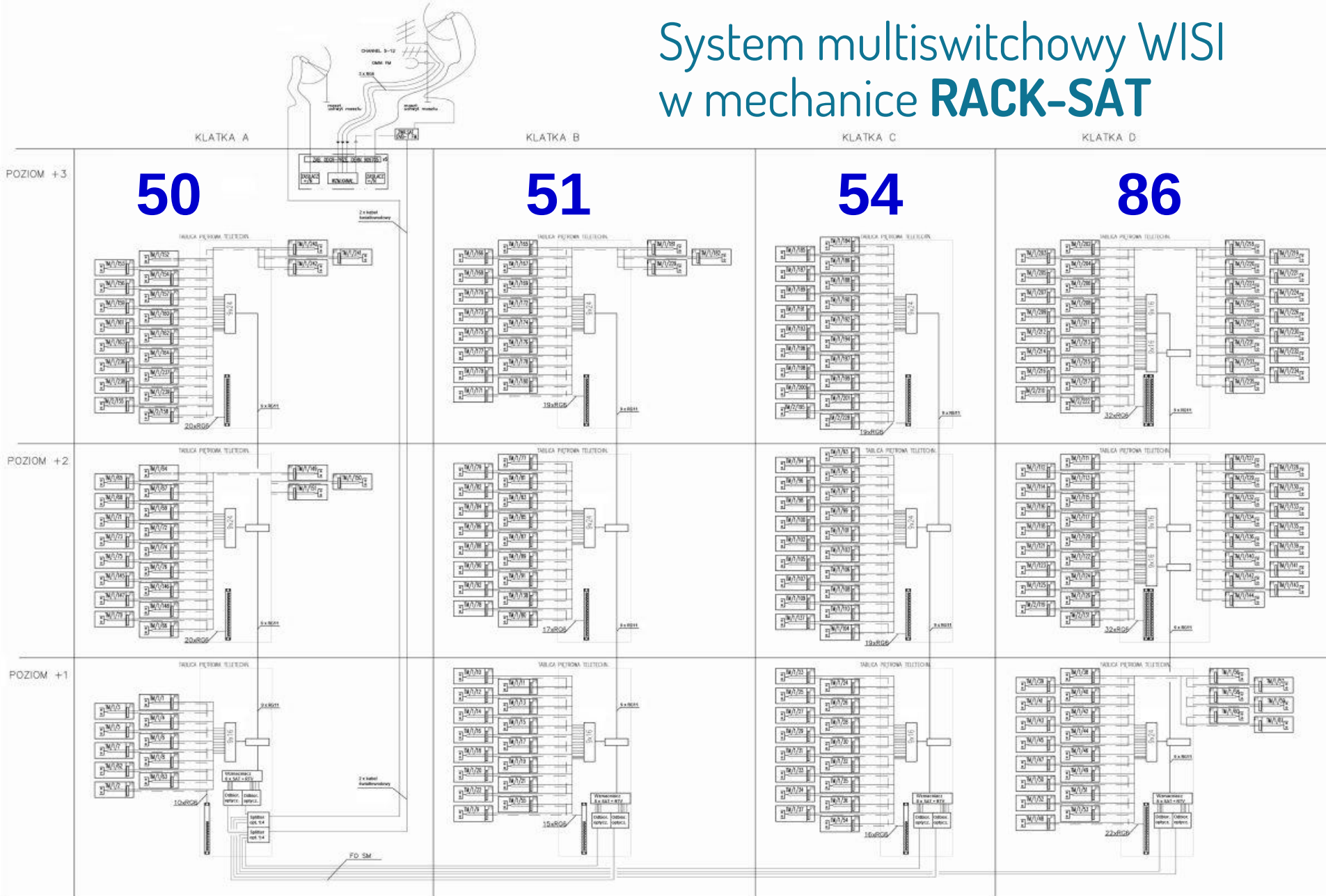
Wygodny dostęp do wnętrza szuflady zapewnia łatwą instalację i obsługę serwisową.

Możliwość wprowadzenia kabli światłowodowych od frontu i od tyłu szuflady.

Ten sam projekt systemu multiswitchowego – realizacja w systemie RACK-SAT

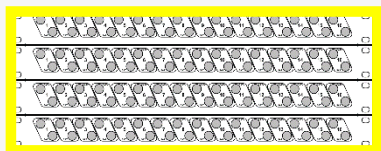
- Unifikacja z innymi systemami teletechnicznymi w budynku wielorodzinnym
- oszczędne wykorzystanie przestrzeni montażowej w stojakach 19"
- Wygodna obsługa – wszystkie połączenia są od strony frontowej

System multiswitchowy WISI w mechanice **RACK-SAT**



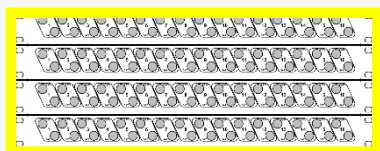
Krok pierwszy – zakończenie kabli abonenckich na panelach przełącznic

50



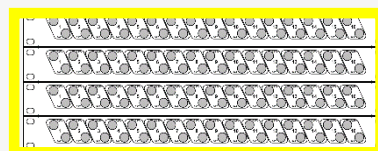
**Max
64**

51



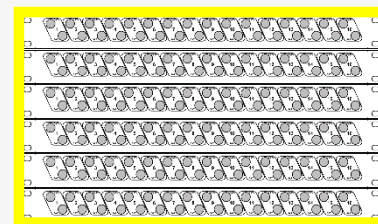
**Max
64**

54



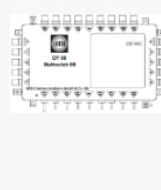
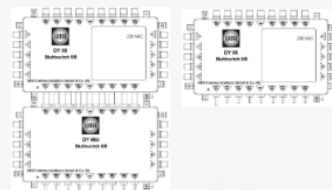
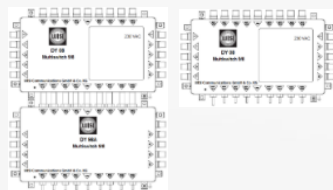
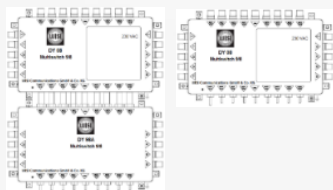
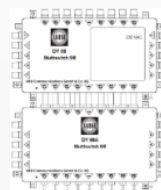
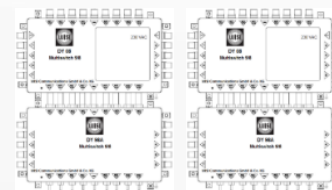
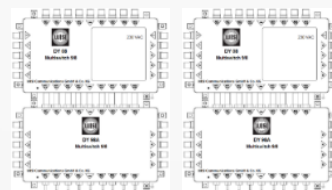
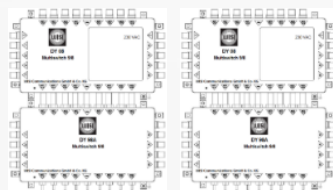
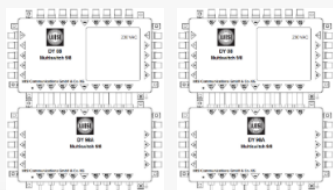
**Max
64**

86



**Max
96**

Krok drugi – dobór kaskad multiswitchy

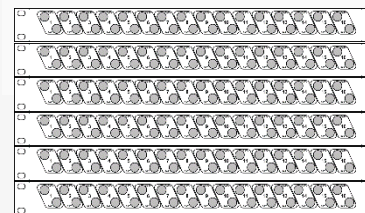
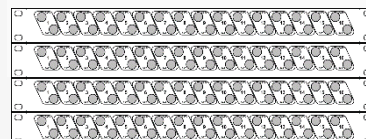
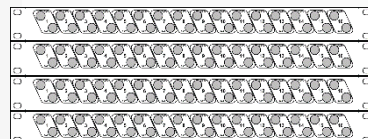
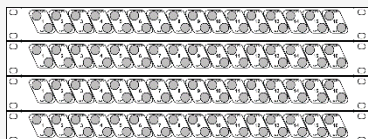


50 → 56

51 → 56

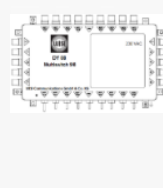
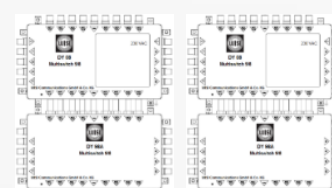
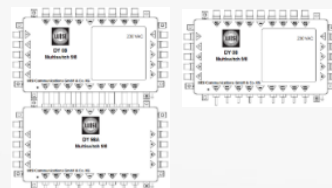
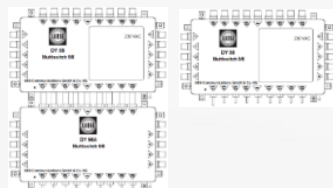
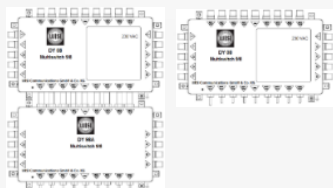
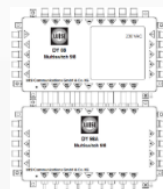
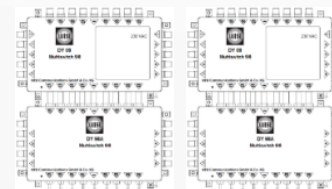
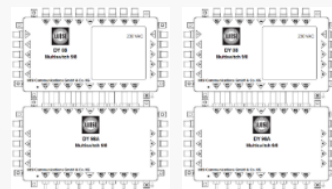
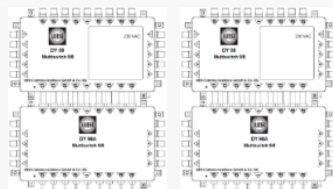
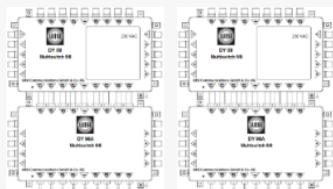
54 → 56

86 → 88



Kaskady multiswitchy instalujemy w półkach wys. 2U

Krok drugi – dobór kaskad multiswitchy

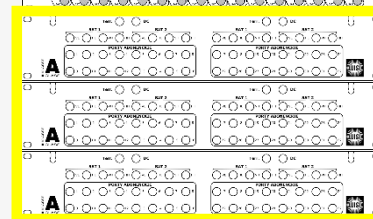
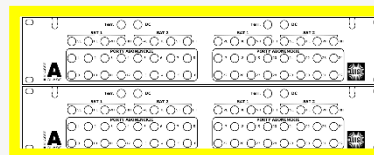
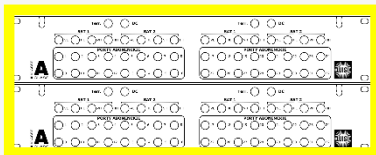
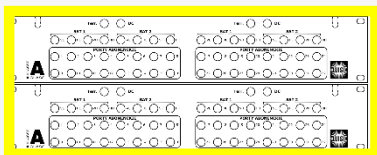
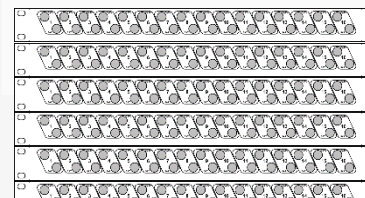
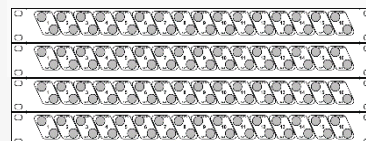
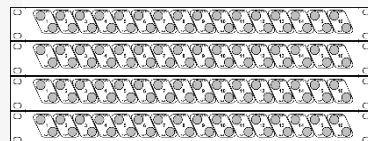
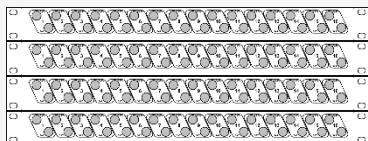


50 → 56

51 → 56

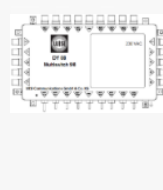
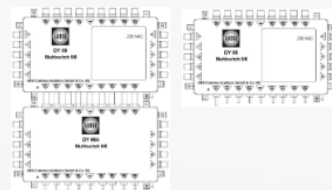
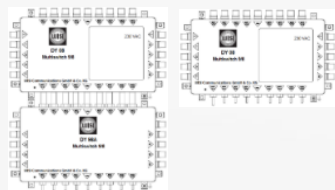
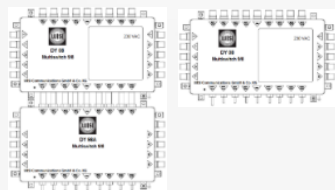
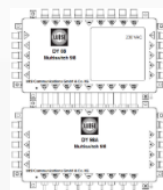
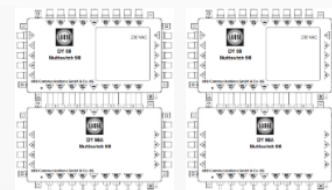
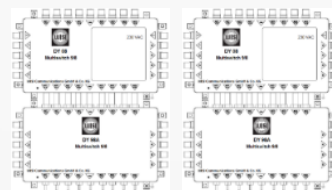
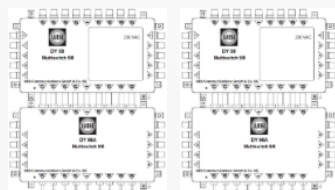
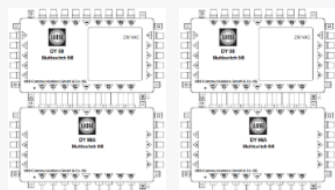
54 → 56

86 → 88



Kaskady multiswitchy montowane w półkach wys. 2U

Krok trzeci – dobór splitterów i wzmacniaczy

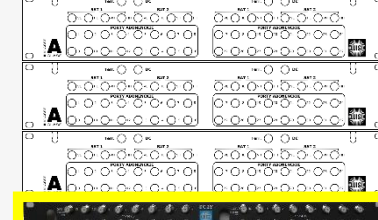
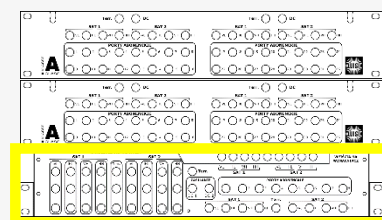
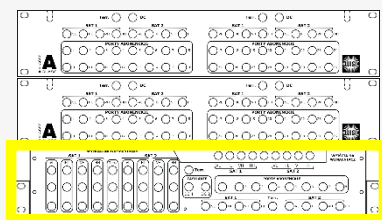
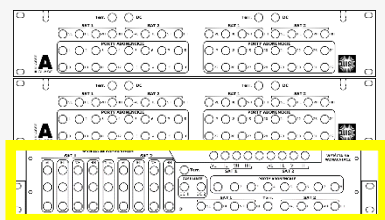
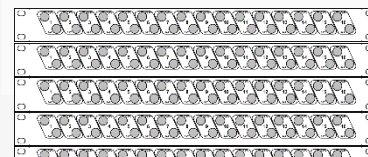
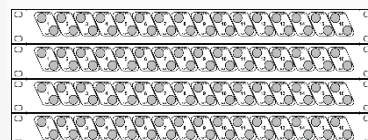
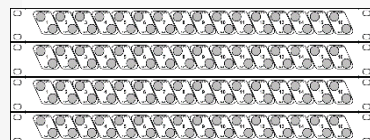
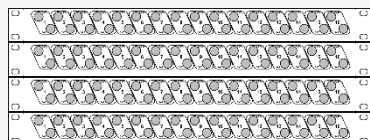


50 → 56

51 → 56

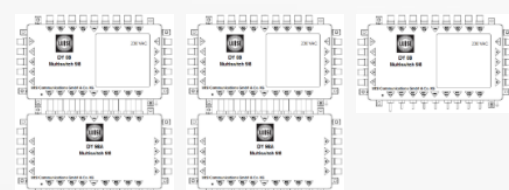
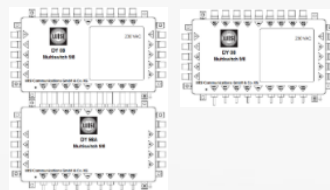
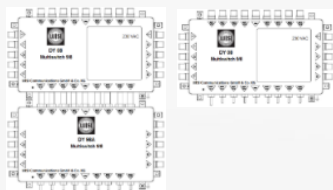
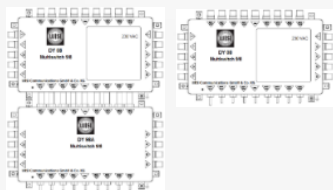
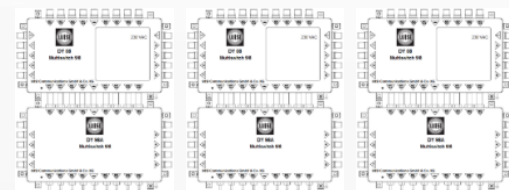
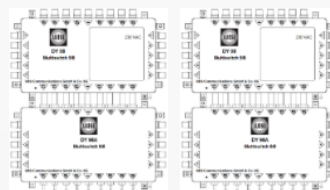
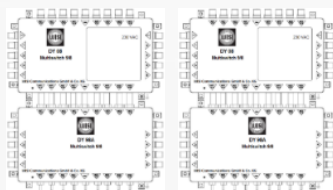
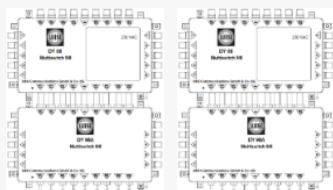
54 → 56

86 → 88



Wzmacniacze i rozgałęźniki w półkach wys. 2U

Krok czwarty – odbiorniki optyczne lub sieć dystrybucyjna

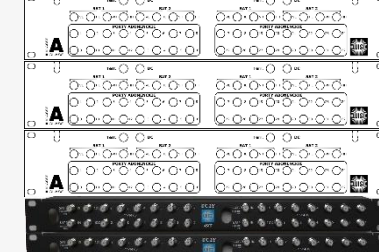
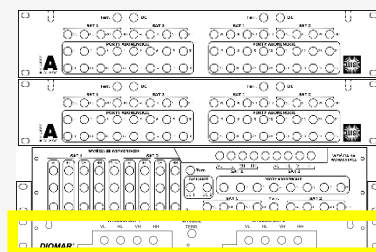
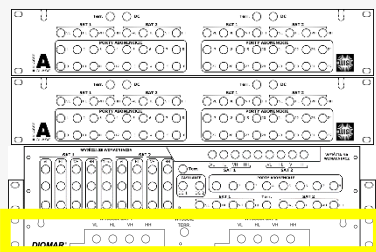
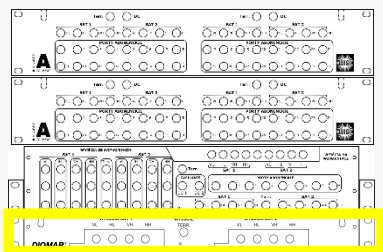
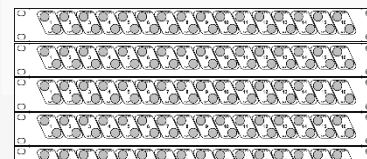
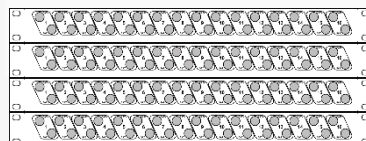
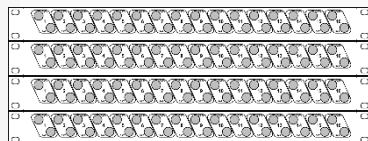
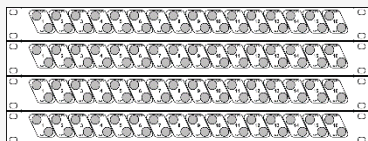


50 → 56

51 → 56

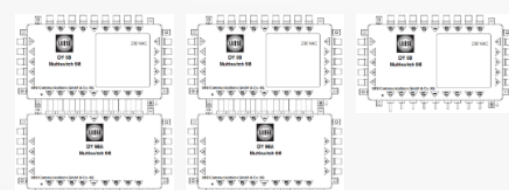
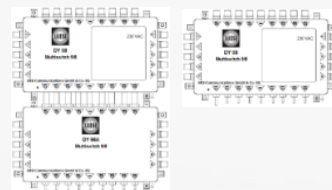
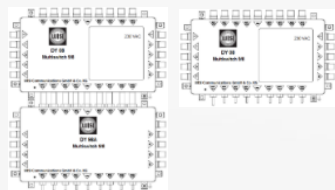
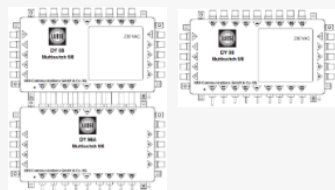
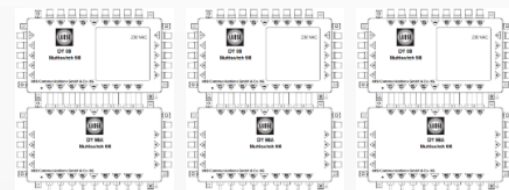
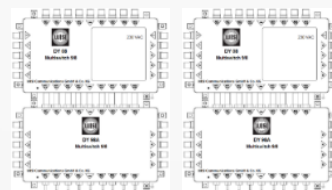
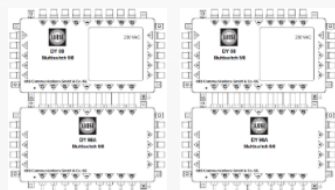
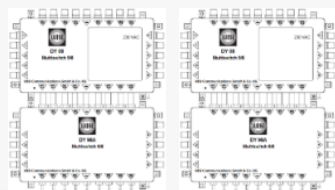
54 → 56

86 → 88



Półki z odbiornikami optycznymi

Krok piąty – regulacja wzmacniaczy, pomiar za splitterami

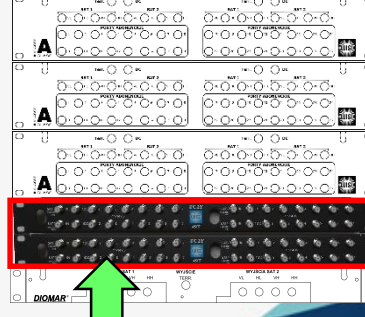
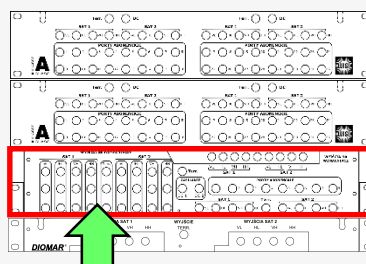
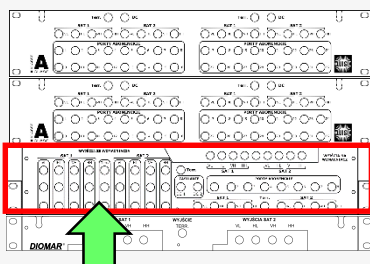
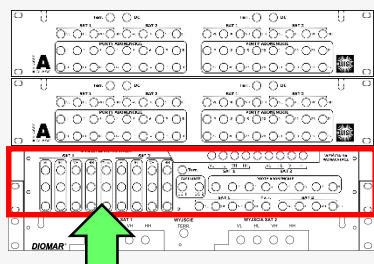
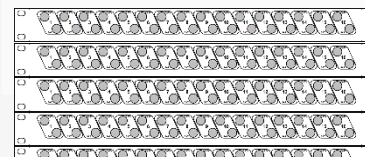
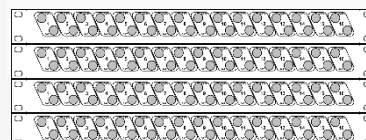
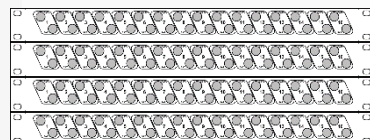
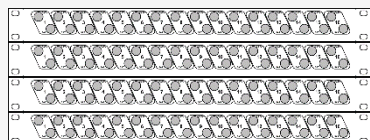


50 → 56

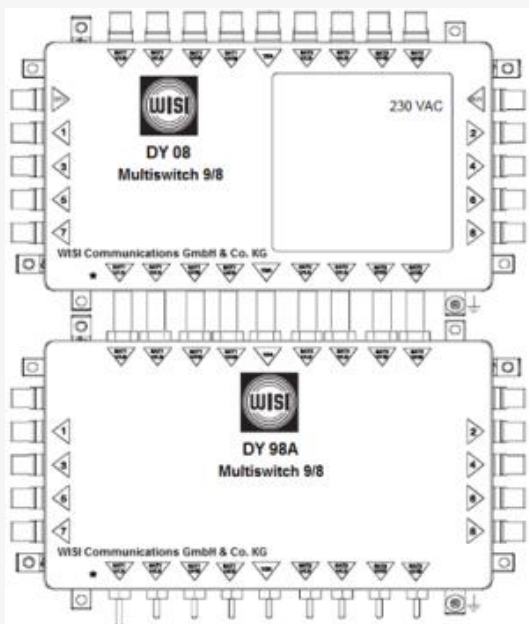
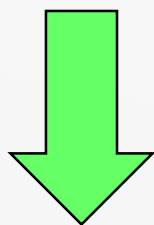
51 → 56

54 → 56

86 → 88



Dla przypomnienia



- **90 dB μ V** dla radia **UKF**
- **96 dB μ V** dla sygnałów **DVB-T**
- **80 dB μ V** dla sygnałów **SAT**

Trzeba tak wyregulować wzmacniacze, aby na wyjściach rozgałęźników otrzymać powyższe zalecane poziomy sygnałów.

Krok szósty – uruchomienie instalacji

- Wykonanie połączeń pomiędzy portami multiswitchowymi a zakończeniami kabli abonenckich
- Wykonanie połączeń w telekomunikacyjnych skrzynkach mieszkaniowych
- Montaż gniazd abonenckich RTV-SAT oraz sprawdzenie poziomów sygnałów jako finalne potwierdzenie prawidłowego wykonania instalacji – bez konieczności wielokrotnych regulacji całego systemu i powtarzania pomiarów.

Zapraszamy do współpracy

DIOMAR Sp. z o.o., ul. Na Skraju 34, 02-197 Warszawa

www.diomar.pl

Doradztwo w projektach: **tv@diomar.pl**