

**Wytyczne do projektowania i budowy instalacji
telekomunikacyjnych zgodnych
z Rozporządzeniem Ministerstwa Transportu,
Budownictwa i Gospodarki Morskiej
Dziennik Ustaw z dnia 22.11.2012, poz. 1289.**

**Opracowanie przygotowane
dla Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju**

przez

Polską Izbę Radiodfuzji Cyfrowej (PIRC)

ul. Grunwaldzka 104

60-307 Poznań

e-mail: biuro@pirc.org.pl

tel. + 48 61 657 60 40

Warszawa, listopad 2014r.

Spis treści:

1.	Instalacja lokalowa	str. 3
	1.1. Telekomunikacyjna Skrzynka Mieszkaniowa (TSM)	str. 3
	1.2. Instalacje lokalowe między TSM, a gniazdami abonenckimi	str. 3
2.	Wewnątrzbudynkowa instalacja telekomunikacyjna	str. 3
	2.1. Instalacja LAN	str. 4
	2.2. Instalacja telewizyjna	str. 4
	2.3. Instalacja światłowodowa FTTH	str. 4
	2.4. Węzeł telekomunikacyjny (Punkt Styku PS)	str. 5
3.	Instalacja antenowa RTV-2SAT na dachu budynku	str. 6
4.	Maszt antenowy dla operatorów bezprzewodowych	str. 7
5.	Kanalizacja telekomunikacyjna budynku	str. 7
6.	Odbiór techniczny instalacji	str. 8
7.	Bezpieczeństwo, uwagi końcowe	Str. 8
8.	Wykaz norm	Str. 9

1. Instalacja lokalowa:

1.1. Telekomunikacyjna Skrzynka Mieszkaniowa (TSM):

- 1.1.a. Telekomunikacyjna skrzynka mieszkaniowa TSM ma zapewnić instalację urządzeń aktywnych (np. modemu optycznego, routera, wzmacniacza oraz urządzeń pasywnych jak rozgałęźniki, filtry, zwrotnice itp.). Wymiary telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej powinny mieć wymiary nie mniejsze niż 300 x 420 x 80mm. Przy wejściu do lokalu w miejscu dogodnym na instalację telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej TSM (np. hol, garderoba) przygotować wnękę w ścianie o wymiarach odpowiednich do instalacji telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej TSM w wersji podtynkowej. Dolna krawędź telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej powinna być co najmniej 180mm nad docelową podłogą w lokalu mieszkalnym. Dopuszcza się również stosowanie natynkowych telekomunikacyjnych skrzynek mieszkaniowych TSM.
- 1.1.b. W tym otworze zainstalować podtynkową telekomunikacyjną skrzynkę mieszkaniową TSM. Rekomenduje się stosowanie skrzynek ze zdejmowanym frontem - ramką zewnętrzną i drzwiczkami tak aby zapewnić łatwość wykonania tynku wokół skrzynki oraz jednocześnie uniknąć przypadkowych uszkodzeń przy docieraniu ścian. Zdejmowana rama z drzwiczkami powinna również zapewniać możliwość przekładania drzwiczek prawo – lewo w celu ułatwienia prowadzenia prac serwisowych.
- 1.1.c. Między telekomunikacyjną skrzynką mieszkaniową TSM a szachtem teletechnicznym zainstalować w warstwie izolacyjnej podłogi 2 lub 3 rury osłonowe dla kabli teletechnicznych – np. sztywne rury PCV (nie peszel) o średnicy min. 28 mm ze sztywnymi kolankami nie więcej niż 90 stopni w miejscach gdzie jest to niezbędne lub rury HDPE. Rury te powinny posiadać pilota oraz ich końce powinny być zabezpieczone przed rozpoczęciem tynkowania tak aby nie wpadały tam zanieczyszczenia.
- 1.1.d. Do telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej TSM doprowadzić zasilanie 230V z rozdzielni lokalowej posiadające zabezpieczenie nadprądowe o wartości 6A charakterystyka C lub D i zakończyć kabel zasilający listwą z minimum 2 gniazdami wyjściowymi.
- 1.1.e. Od planowanej lokalizacji jednostki domofonu / wideodomofonu w lokalu do telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej TSM należy zainstalować teletechniczną rurkę instalacyjną, w którą zostanie wciągnięty odpowiedni kabel teletechniczny, w zależności od zastosowanego systemu domofonowego / wideodomofonowego.

1.2. Instalacje lokalowe między TSM, a gniazdami abonenckimi:

- 1.2.a. Zaleca się, aby wszystkie lokalizacje gniazd teletechnicznych zawierały co najmniej jedno gniazdo RTV-SAT i jedno podwójne gniazdo LAN oraz gniazdo zasilania 230V z wydzielonego obwodu lokalowej instalacji elektrycznej.
- 1.2.b. Zaleca się stosowanie gniazd LAN min. kat. 5e zarówno dla instalacji telefonicznej jak i Internetowej w oparciu o skrętki kategorii minimum 5e.
- 1.2.c. Okablowanie telewizyjne powinno być wykonane z kabli RG6 i gniazd abonenckich RTV-SAT zapewniających transmisję w kanale zwrotnym. Urządzenia powinny spełniać wymóg ekranowania w klasie A. Poziomy sygnałów wyjściowych R + TV + SAT powinny spełniać wymagania aktualnie obowiązującej normy^{*1}.
- 1.2.d. Zaleca się układanie kabli lokalowych w rurach osłonowych PCV (nie peszlach) ze sztywnymi kolankami max. 90 stopni oraz kielichowym połączeniem rur PCV lub w rurach HDPE.

2. Wewnątrzbudynkowa instalacja telekomunikacyjna:

Obejmuje infrastrukturę kablową pomiędzy TSM, a punktem styku (PS) na poziomie -1 lub 0. Wszystkie kable od lokali należy prowadzić w przygotowanym rurarzu oraz zainstalować je w szachcie z zastosowaniem właściwych materiałów osłonowych zgodnie z wytycznymi p. poz. Przekroje tras kablowych należy dobrać stosownie do ilości kabli zarówno od lokali do szachtów (rury osłonowe dla kabli teletechnicznych) jak i w szachcie (np. drabinki kablowe) z uwzględnieniem możliwości instalacji dodatkowych kabli.

2.1. Instalacja LAN

- 2.1.a. Zainstalować dwa kable typu skrętka minimum UTP kat. 5e z zakończeniem w TSM na gniazdach RJ45, gdzie jeden z kabli przeznaczony jest dla operatora telekomunikacyjnego, a drugi dla instalacji domofonowej (przywoławczej) oraz na panelach krosowych w punkcie styku PS z publiczną siecią telekomunikacyjną, nie przekraczając odległości max. 80 m.b. od TSM do punktu styku PS. W przypadku budynków dużych (wieloklatkowych) oraz rozłożystych należy wykonać kilka lokalnych punktów styku PS, aby nie przekroczyć dopuszczalnej długości kabli skrętkowych UTP.
- 2.1.b. Całkowita długość kabli skrętkowych UTP nie może przekroczyć łącznej długości 100 m.b. zgodnie z aktualnie obowiązującą normą^{*2}. W projekcie należy przewidzieć odpowiednie zapasy długości na kabel zainstalowany w lokalu mieszkalnym (długość kabla UTP pomiędzy TSM i gniazdem LAN może wynosić ok. 12m, długości kabli krosowych mogą wynosić ok. 5m w punkcie styku PS, ok. 1m w telekomunikacyjnej skrzynce mieszkaniowej TSM oraz ok. 2m od gniazda LAN do urządzenia aktywnego). W przypadku dużych lokali mieszkalnych, gdy długość kabla pomiędzy telekomunikacyjną skrzynką mieszkaniową TSM i gniazdem LAN będzie przekraczać 12m, należy odpowiednio skrócić maksymalną długość kabla od telekomunikacyjnej skrzynki mieszkaniowej TSM do punktu styku PS.
- 2.1.c. Po zainstalowaniu, wszystkie kable skrętkowe UTP należy zmierzyć certyfikowanym miernikiem w celu sprawdzenia, czy dla łącza lub kanału został spełniony wymóg przepustowości transmisyjnej minimum charakterystyki klasy D zgodnie z aktualnie obowiązującą normą^{*2}, a dokumentacja pomiarowa powinna stanowić element dokumentacji technicznej budynku.

2.2. Instalacja telewizyjna:

- 2.2.a. Zainstalować dwa kable współosiowe typu RG6 w klasie A zgodnie z aktualnie obowiązującą normą^{*3} o co najmniej podwójnym ekranie składającym się z folii aluminiowej i oplotu o gęstości ekranowania minimum 77% oraz środkowej żyły miedzianej o średnicy minimum 1 mm. Zaleca się stosowanie kabli typu trishield z potrójnym ekranem (folia – oplot – folia) ze względu na lepsze parametry ekranowania – np. w klasie A+.
- 2.2.b. Na końcach kabli współosiowych należy zainstalować złącza zaciskane stożkowo lub kompresyjne.
- 2.2.c. Jeden z kabli RG6 należy zakończyć na panelu krosowym w punkcie styku PS z przeznaczeniem na usługi świadczone przez operatorów TVK, a drugi kabel należy podłączyć do budynkowej instalacji multiswitchowej RTV-2SAT. Należy przewidzieć możliwość łatwego przełączenia kabla przeznaczonego dla instalacji TVK do systemu multiswitchowego lub dosumowania sygnału satelitarnego do kabla przeznaczonego dla instalacji TVK, aby zapewnić możliwość podłączenia tunerów satelitarnych z podwójną głowicą odbiorczą.
- 2.2.d. Po zainstalowaniu wszystkie kable współosiowe należy zmierzyć certyfikowanym miernikiem w celu sprawdzenia tłumienia poszczególnych odcinków kabli. Wszystkie zainstalowane tory kablowe powinny mieć tłumienie nie większe niż 12dB dla 860MHz, a dokumentacja pomiarowa powinna stanowić element dokumentacji technicznej budynku.
- 2.2.e. Projektowana długość odcinków kabli RG6 nie powinna przekraczać 60 m.b., aby nie przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej wartości tłumienia. Dla torów kablowych dłuższych niż 60 m.b. należy stosować kable o mniejszej tłumienności jednostkowej, np. RG11. Przy użyciu kabli RG11 długość toru kablowego może być zwiększona do 90 m.b. W przypadku budynków dużych (wieloklatkowych) oraz rozłożystych należy wykonać kilka lokalnych punktów styku PS, aby nie przekroczyć dopuszczalnej długości kabli współosiowych.

2.3. Instalacja światłowodowa FTTH:

- 2.3.a. Do każdego lokalu mieszkalnego należy doprowadzić dwa jednomodowe światłowody minimum typu G.657 w technologii FTTH, np. „luźnego włókna” poprowadzone od głównego kabla światłowodowego, np. 12, 24, 36, lub 48J (w zależności od potrzeb i projektu) zainstalowanego w pionie w szachcie teletechnicznym, które kończą się z jednej strony w gnieździe światłowodowym 2 x SC/APC w TSM, a z drugiej strony na przełącznicy światłowodowej w szafie głównej w punkcie styku PS (głównym węźle telekomunikacyjnym) na poziomie 0 lub -1.

- 2.3.b. Możliwe jest również stosowanie kabli światłowodowych 2J sprowadzonych oddzielnie od każdego lokalu mieszkalnego do punktu styku PS.
- 2.3.c. Światłowody prowadzić między TSM, a szachtem teletechnicznym w przygotowanych wcześniej ww. rurach osłonowych PCV/HDPE. W przypadku stosowania technologii „luźnego włókna” należy zastosować dodatkową osłonę (np. mikrokanalizację światłowodową).
- 2.3.d. Dla instalacji światłowodowej zaleca się stosowanie jednego punktu styku PS z publiczną siecią telekomunikacyjną w budynku.
- 2.4. Węzeł telekomunikacyjny (Punkt Styku PS główny lub lokalny):
- 2.4.a. Należy usytuować w odrębnym pomieszczeniu technicznym lub w dedykowanej szafce telekomunikacyjnej na poziomie 0 lub -1. W punkcie styku PS należy zapewnić dystrybucję sygnałów ze zbiorowej instalacji RTV-2SAT do wszystkich lokali mieszkalnych oraz możliwość podłączenia kabli LAN, RG6 i FTTH z lokali mieszkalnych do urządzeń operatorów telekomunikacyjnych w celu świadczenia przez nich usług.
- 2.4.b. Do punktu styku PS należy wykonać przyłącze telekomunikacyjne do sieci publicznych.
- 2.4.c. W głównym punkcie styku PS zainstalować funkcjonalne pole krosowe wykonane np. jako szafa teletechniczna (przełącznica) o wymiarach np. 2000/600/400 (wys./szer./gł.) lub szafa teleinformatyczna typu rack 19" 42U/600/600 z półkami przełącznic światłowodowych i rozszyc (wyspawać) wszystkie światłowody z lokali mieszkalnych co najmniej po dwa jednomodowe włókna światłowodowe (2J) na lokal.
- 2.4.d. Wszystkie złącza optyczne na przełącznicy światłowodowej powinny być typu SC/APC.
- 2.4.e. Wszystkie zakończenia włókien światłowodowych powinny zostać oznaczone numerem lokalu oraz opisem, że jest to włókno A lub B.
- 2.4.f. Kable światłowodowe prowadzić w trasach kablowych umożliwiających rozprowadzenie kabli po budynku w elementach osłonowych nie rozprzestrzeniających płomienia zgodnie z obowiązującymi normami w tym zakresie.
- 2.4.g. Po zainstalowaniu i zakończeniu złączami SC/APC wszystkie włókna światłowodowe należy zmierzyć certyfikowanym miernikiem w celu potwierdzenia spełnienia warunku tłumienia nie przekraczającego wartości 1,2 dB przy długości fali 1310 nm i 1550 nm, a dokumentacja pomiarowa powinna stanowić element dokumentacji technicznej budynku.
- 2.4.h. Zainstalować aktywne i pasywne elementy antenowej instalacji zbiorowej RTV-2SAT stanowiące łącznie system multiswitchowy. System multiswitchowy w mniejszych budynkach może być zainstalowany w głównym punkcie styku PS z publiczną siecią telekomunikacyjną. W większych budynkach należy przewidzieć wykonanie kilku punktów styku PS, uwzględniając ograniczenia na długość kabli współosiowych RG6 i zainstalować w nich odpowiednie urządzenia systemu multiswitchowego.
- 2.4.i. Urządzenia systemu multiswitchowego należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez instalację w dedykowanych szafkach naściennych lub w szafach teleinformatycznych 19". Jeden kabel współosiowy RG6 z każdego lokalu mieszkalnego należy podłączyć do systemu multiswitchowego RTV-2SAT, a drugi zakończyć na przełącznicy kablowej w punkcie styku PS, z przeznaczeniem do wykorzystania przez operatorów TVK.
- 2.4.j. Wszystkie urządzenia aktywne i pasywne systemu multiswitchowego muszą spełniać wymóg ekranowania w klasie A zgodnie z aktualnie obowiązującą normą^{*2}.
- 2.4.k. Jeżeli w budynku będzie kilka punktów styku PS, wówczas dla potrzeb instalacji RTV-2SAT pomiędzy poszczególnymi punktami styku PS na poziomie -1 lub 0 należy poprowadzić wiązki po 9 przewodów współosiowych o parametrach zgodnych z ww. projektem technicznym lub kabel światłowodowy minimum 2J, w zależności od przyjętego rozwiązania technicznego w zakresie dystrybucji sygnałów SAT w budynku.
- 2.4.l. Do każdego punktu styku PS na poziomie -1 lub 0 doprowadzić zasilanie 230V z instalacji elektrycznej z obwodu administracyjnego. Zabezpieczenie nadmiarowe dobrać zgodnie z

obowiązującymi normami w charakterystyce C lub D (aby po przerwie spowodowanej zanikiem zasilania zapewnić prawidłowe uruchomienie zasilaczy impulsowych urządzeń RTV-2SAT). Zalecane jest zabezpieczenie nadmiarowe minimum 10A. Zasilanie z instalacji elektrycznej zakończyć w skrzynce lub w szafie teleinformatycznej 19" z urządzeniami aktywnymi, stosując min. dwa gniazda elektryczne 230V lub listwę zasilającą.

3. Instalacja antenowa RTV-2SAT na dachu budynku:

Zainstalować dwie oddzielne anteny satelitarne o średnicy lustra co najmniej 1,2 m. Anteny ukierunkować na dwa różne satelity umieszczone na różnych pozycjach orbitalnych. Rekomendowane ukierunkowanie: pozycje orbitalne 13°E i 19,2°E, satelity Hot Bird i Astra ze względu na dostęp, między innymi, do programów polskich platform cyfrowych oraz emisję kilkudziesięciu bezpłatnych programów w jakości HD.

- 3.1. Sposób zamontowania anten satelitarnych musi pozwalać na ich przekierowanie na odbiór sygnałów z innych satelitów wg potrzeb mieszkańców.
- 3.2. W instalacjach z konwerterami światłowodowymi należy stosować dwie oddzielne anteny satelitarne o średnicy lustra co najmniej 1,2m dla każdego satelity.
- 3.3. W przypadku małych budynków o ograniczonej powierzchni dachu, np. jednoklatkowych, dopuszcza się instalację jednej dwuogniskowej anteny satelitarnej o średnicy lustra min. 1,2 m, z dwoma tradycyjnymi konwerterami Quatro (rozwiązanie nie zalecane).
- 3.4. Należy stosować anteny satelitarne dla których producenci wykonali badania w zakresie wytrzymałości na wiatr nie mniej niż 160 km/h.
- 3.5. Anteny naziemne i satelitarne należy zainstalować na stojakach o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej. Zalecane jest stosowanie stojaków z wyliczeniami konstrukcyjnymi, które zapewnią stabilne ukierunkowanie anteny i odporność na wiatr nie mniej niż 160 km/h. Sposób montażu stojaków i anten musi zapewniać powyższe parametry.
- 3.6. Anteny satelitarne należy wyposażyć w konwertery Quatro lub światłowodowe, w zależności od przyjętego rozwiązania technicznego w zakresie dystrybucji sygnałów SAT w budynku. Decyzję o wyborze systemu dystrybucji sygnałów telewizyjnych i satelitarnych podejmuje projektant instalacji RTV-2SAT, uwzględniając ilość podłączonych lokali oraz wielkość budynku.
- 3.7. Maszt antenowy dla anten naziemnych powinien mieć wysokość umożliwiającą uzyskanie prawidłowego odbioru naziemnych programów telewizyjnych i radiowych (maszt powyżej 3m wymaga uzyskania stosownego pozwolenia).
- 3.8. Na maszcie antenowym zainstalować anteny naziemne o następującej specyfikacji:
 - 3.8.a. Na zakres UHF kanały 21 ÷ 60 z zyskiem co najmniej 14 dBi do odbioru multipleksów DVB-T z lokalnych nadajników naziemnych.
 - 3.8.b. Na zakres VHF kanały 05 ÷ 12 (174 ÷ 230 MHz) dla radia cyfrowego DAB i telewizji DVB-T.
 - 3.8.c. Na zakres UKF analogowego radia naziemnego (88 ÷ 108 MHz).
- 3.9. Zapewnić ochronę odgromową instalacji antenowej zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 3.10. Ochrona przed przepięciami instalacji telewizyjnych, SAT oraz innych instalacji teletechnicznych powinna być stosowana na granicy poszczególnych stref stosownie do spodziewanych poziomów zagrożeń. Układy SPD (ograniczniki przepięć) o najwyższej odporności należy stosować na granicy stref LPZ 0/1. Zastosowanie powinny mieć tu jedynie SPD typu 1 wg aktualnie obowiązującej normy^{*4} w instalacjach zasilających niskiego napięcia oraz kategorii D1 wg aktualnie obowiązującej normy^{*5} w obwodach sygnałowych. Ograniczniki typu 1 i kategorii D1 zapewniają ochronę przed częściowym prądem pioruna (impuls o kształcie 10/350µs), który w strefie LPZ 0 może przeniknąć do instalacji systemu telekomunikacyjnego. Wszelkie obwody zewnętrzne powinny być w miarę możliwości wprowadzone do wnętrza budynku w jednym miejscu, co pozwala na zabezpieczenie obwodów w jednym punkcie za pomocą złącza ochrony przed przepięciami ZOP (ZOP-układ prawidłowo dobranych ograniczników umieszczony w obudowie dobranej do warunków środowiskowych

panujących w miejscu jej instalacji). Jeżeli jest to niemożliwe, obwody do urządzeń umieszczanych na dachu budynku lub elewacji powinny być zabezpieczone w miejscu wejścia przewodów do budynku. Skuteczną ochronę gwarantuje jedynie zabezpieczenie wszystkich przewodów na granicy stref LPZ. Zastosowane ograniczniki przepięć do prawidłowego działania wymagają podłączenia do systemu uziemiającego w obiekcie poprzez instalacje wyrównania potencjałów (przewód uziemiający PE). Zabronione jest natomiast uziemianie ograniczników przepięć poprzez łączenie do przewodów (zwodów poziomy i pionowych) instalacji odgromowej obiektu. Wolne żyły przewodów wielożyłowych lub kable rezerwowe należy zabezpieczyć poprzez ich uziemienie (bezpośrednie podłączenie do instalacji PE) w złączu ochrony przed przepięciami (ZOP) lub połączenie ze specjalnie wykonaną szyną uziemiającą.

- 3.11. Do ochrony przewodów współosiowych od anten naziemnych i konwerterów anten satelitarnych należy zastosować ochronniki przed przepięciami spełniające wymóg ekranowania w Klasie A.
- 3.12. Przewody współosiowe od anten naziemnych i satelitarnych należy przeprowadzić przez przygotowany przepust dachowy i sprowadzić do punktu styku PS na poziomie -1 lub 0 przygotowanymi wcześniej trasami kablowymi w szachcie teletechnicznym.
- 3.13. W przypadku większych budynków wielorodzinnych (np. powyżej 150 lokali) z wieloma punktami styku PS uzasadnione ekonomicznie jest wykonanie dystrybucji sygnałów RTV-2SAT w technice światłowodowej. W tym celu należy:
 - 3.13.a. Przeprowadzić przez przygotowany przepust dachowy i sprowadzić do poziomu -1 lub 0, przygotowanymi wcześniej trasami kablowymi w szachcie teletechnicznym do punktu styku PS, przewody współosiowe od anten naziemnych oraz dla potrzeb zasilania konwerterów optycznych anten satelitarnych i 2 światłowody z sygnałami z konwerterów. Włókna światłowodowe należy zakończyć na dachu budynku złączami FC/PC. Zamiennie można zastosować jeden kabel światłowodowy wielowłóknowy, np. 8 lub 12J z wypawanymi końcówkami FC/PC.
 - 3.13.b. Kable światłowodowe posiadające ochronny pancerz metalowy wymagają podłączenia pancerza do instalacji uziemiającej budynku. Należy również wykonać ochronę przed przepięciami wszystkich przewodów zasilających konwertery optyczne anten satelitarnych i innych urządzeń aktywnych oraz kabli współosiowych anten naziemnych. Ochronę przed przepięciami należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 - 3.13.c. Między punktami styku PS na poziomie -1 lub 0 poprowadzić wiązki jednomodowych kabli światłowodowych zawierające co najmniej dwa (lub trzy) włókna światłowodowe zakończone złączami 2 x FC/PC (lub 2 x FC/PC dla SAT i 1 x SC/APC dla RTV) lub jednym kablem światłowodowym wielowłóknowym z dedykowanymi włóknami światłowodowymi jednomodowymi zakończonymi złączami 2 x FC/PC (lub 2 x FC/PC i 1 x SC/APC). Zalecane jest wykonanie jednego głównego węzła dystrybucji optycznych sygnałów RTV-2SAT i poprowadzenie oddzielnych kabli światłowodowych do poszczególnych punktów styku PS w topologii gwiazdy.

4. Maszt antenowy dla operatorów bezprzewodowych (nie dotyczy operatorów telefonii komórkowej):

- 4.1. Maszt zainstalować stabilnie w miejscu umożliwiającym świadczenie takich usług i możliwie jak najdalej od masztu instalacji zbiorowej RTV-2SAT.
- 4.2. Przygotować trasy kablowe dla potrzeb układania przewodów pomiędzy częścią dachową a punktem styku PS na poziomie -1 lub 0, obejmujące między innymi przepust dachowy oraz listwy, rury osłonowe, koryta kablowe itp.
- 4.3. Zapewnić ochronę odgromową masztu antenowego zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5. Kanalizacja telekomunikacyjna budynku:

- 5.1. Tam gdzie przebiegają lub mogą być poprowadzone instalacje telekomunikacyjne, należy wybudować studzienkę telekomunikacyjną, do której będą mogli się nawiązać operatorzy telekomunikacyjni.

- 5.2. Od studzienki telekomunikacyjnej (o wielkości studzienki decyduje projektant instalacji) do budynku należy wybudować ciąg kanalizacji teletechnicznej. Zaleca się stosowanie co najmniej 1 rury PCV 110 mm, rury karbowanej typu Arot lub podobnej lub rury HDPE umożliwiającej świadczenie usług przez wielu operatorów telekomunikacyjnych (zgodnie z zaleceniami projektanta).
- 5.3. Od miejsca wprowadzenia rur kanalizacji teletechnicznej do budynku wykonać trasę kablową przy użyciu koryt i drabinek kablowych do głównego punktu styku PS z publiczną siecią telekomunikacyjną w budynku.
- 5.4. W przypadku większych budynków wielorodzinnych (np. powyżej 150 lokali) zaleca się:
 - 5.4.a. Wykonanie dla instalacji światłowodowych jednego punktu styku PS z publiczną siecią telekomunikacyjną na cały budynek.
 - 5.4.b. Wykonanie kilku lokalnych punktów styku PS pod poszczególnymi klatkami schodowymi dla potrzeb zakończenia kabli skrętkowych UTP i kabli współosiowych RG6 oraz instalacji urządzeń systemu multiswitchowego RTV-2SAT i domofonowych (przywoławczych). Wszystkie kable skrętkowe i współosiowe z lokali mieszkalnych z danej klatki schodowej powinny być zakończone na przełącznicach w jednym lokalnym punkcie styku PS.

6. Odbiór techniczny instalacji:

- 6.1. Wszystkie pomiary parametrów transmisyjnych okablowania teletechnicznego powinny być wykonywane na bieżąco w trakcie prac instalacyjnych, aby zapewnić prawidłowe parametry wszystkich zainstalowanych kabli, gniazd, patchpaneli itp. Zaleca się stosowanie protokołów pomiarów wg wzorów w Załącznikach nr 1 (kable światłowodowe), nr 2 (kable skrętkowe) i nr 3 (kable współosiowe).
- 6.2. Uruchomienie instalacji multiswitchowej powinno być wykonane z uwzględnieniem tłumienia torów kabli współosiowych RG6 w celu zapewnienia prawidłowych parametrów sygnałów R+TV+SAT we wszystkich lokalach mieszkalnych zgodnie z wymaganiami aktualnie obowiązującej normy*¹.
- 6.3. W dokumentacji technicznej należy skompletować certyfikaty, świadectwa zgodności, homologacje itp. dla wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń.
- 6.4. Zaleca się stosowanie cząstkowych protokołów oględzin wg wzorów w Załącznikach nr 4 (okablowanie światłowodowe), nr 5 (okablowanie skrętkowe), nr 6 (okablowanie współosiowe), nr 7 (instalacja antenowa), nr 8 (instalacja multiswitchowa), nr 9 (ochrona odgromowa i przed przepięciami) i nr 10 (przyłącze telekomunikacyjne). Odbiór techniczny instalacji powinien być wykonany przez osobę z właściwymi, aktualnymi uprawnieniami branżowymi, na podstawie w/wym. protokołów pomiarów i oględzin.
- 6.5. W całym okresie eksploatacji zaleca się wykonywanie okresowych przeglądów instalacji telekomunikacyjnych przez osobę z właściwymi, aktualnymi uprawnieniami branżowymi, potwierdzonych odpowiednimi protokołami.

7. Bezpieczeństwo, uwagi końcowe:

- 7.1. Projekt budowlany powinien być rozszerzony o projekt instalacji telekomunikacyjnej zatwierdzony przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia
- 7.2. Montaż instalacji telekomunikacyjnej w budynku powinien zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami oraz zapewnić bezpieczeństwo osób korzystających z części wspólnej budynku.
- 7.3. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w tym zakresie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- 7.4. Wszystkie szafy lub skrzynki z zainstalowanymi urządzeniami aktywnymi powinny być podłączone do instalacji uziemiającej budynku zgodnie z obowiązującymi przepisami.

- 7.5. Skrzynki naścienne i szafy teleinformatyczne w punktach styku PS oraz telekomunikacyjne skrzynki mieszkaniowe TSM, w których znajdują się złącza światłowodowe należy oznakować znakiem ostrzegawczym o niewidzialnym promieniowaniu laserowym zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 7.6. Szafy operatorów telekomunikacyjnych umieszczone w punkcie styku PS należy oznaczyć jakiego operatora telekomunikacyjnego dotyczą.

8. Wykaz norm:

- *1 - PN-IEC 60728-1 – Information technology – Generic cabling for customer premises
- *2 - ISO/IEC 11801 – Information technology – Generic cabling for customer premises
- *3 - IEC 50083-2 – Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych – Część 2: Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń
- *4 - PN-EN 61643-11 - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia -- Wymagania i metody badań
- *5 - PN-EN 61643-21 – Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 21: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych -- Wymagania eksploatacyjne i metody badań

Protokół pomiarów okablowania światłowodowego

Obiekt:

Węzeł:

rozdzielczy:

Nr lokalu mieszkalnego	Nr włókna światłowodowego w lokalu mieszkalnym	Nr przełącznicy	Nr portu na przełącznicy	Tłumienie toru światłowodowego dla fali 1310nm	Tłumienie toru światłowodowego dla fali 1550nm	Czy tłumienie światłowodu dla obu długości fali jest mniejsze niż 1,2dB?
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	
	1			dB	dB	
	2			dB	dB	

Osoba wykonująca pomiary:

Nazwa, typ miernika:

.....

data: podpis:

nr seryjny miernika:

nr certyfikatu instalatora:

świadectwo homologacji do:

Protokół pomiarów parowych kabli symetrycznych

Obiekt:

Węzeł:

rozdzielczy:

Nr lokalu mieszkalnego	Nr kabla symetrycznego	Nr przełącznicy	Nr portu na przełącznicy	Długość najdłuższej pary 12, 36, 45, 78 w kablu wg pomiaru miernikiem	Największa zmierzona wartość rezystancji dla wszystkich par 12, 36, 45, 78 dla Klasy D	Największa zmierzona wartość tłumienia dla wszystkich par 12, 36, 45, 78 dla Klasy D	Tlum. odbiciowa złącze bliskie dla wszystkich par 12, 36, 45, 78 dla Klasy D	Tlum. odbiciowa złącze zdalne dla wszystkich par 12, 36, 45, 78 dla Klasy D	NEXT złącze bliskie dla wszystkich par 12, 36, 45, 78 dla Klasy D	NEXT złącze zdalne dla wszystkich par 12, 36, 45, 78 dla Klasy D	ACR złącze bliskie dla wszystkich par 12, 36, 45, 78 dla Klasy D	ACR złącze zdalne dla wszystkich par 12, 36, 45, 78 dla Klasy D
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2			m	Ω	dB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Osoba wykonująca pomiary:

Nazwa, typ miernika:

data: podpis:

nr seryjny miernika:

nr certyfikatu instalatora:

świadectwo homologacji do:

Protokół pomiarów okablowania współosiowego

Obiekt: Węzeł
 rozdzielczy:

Nr lokalu mieszkalnego	Nr kabla współosiowego	Nr przelącznicy	Nr portu na przelącznicy	Poziom mocy sygnału telewizyjnego w węźle rozdzielczym dla f = 862MHz (k.69)	Poziom mocy sygnału TV w lokalowej skrzynce teletechnicznej dla f = 862MHz (k.69)	Zmierzone tłumienie sygnału telewizyjnego dla f = 862MHz (k.69) (B) - (C)	Czy tłumienie sygnału TV jest mniejsze niż 12dB?	Tłumienie sygnału TV przez rozgaęźnik w skrzynce lokalowej	Sumaryczne tłumienie sygnału TV (D) + (E)	Nr kaskady multiswitchy	Nr portu multiswitcha
		(A)		(B)	(C)	(D)	(T/N)	(E)	(F)	(G)	
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	1			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		
	2			dBµV	dBµV	dB		dB	dB		

Osoba wykonująca pomiary:

Nazwa, typ miemika:

data: podpis:

nr seryjny miernika:

nr certyfikatu instalatora:

świadectwo homologacji do:

Protokół odbioru okablowania światłowodowego

Obiekt: Węzeł
..... rozdzielczy:

Typ i producent zastosowanego kabla optycznego:

Typ i producent przełącznicy optycznej:

Typ i producent gniazd optycznych w lokalach mieszk.:

Pozostałe elementy instalacji:

Elementy instalacji podlegające sprawdzeniu:	TAK	NIE
1. Czy w dok. powykonawczej jest deklaracja zgodności potwierdzająca spełnienie wymagań technicznych określonych w Rozporządzeniu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Czy do każdego lokalu mieszkalnego są doprowadzone co najmniej dwa włókna światłowodowe zakończone złączami SC/APC?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Czy wszystkie kable światłowodowe są zakończone na panelach przełącznic i w czytelny sposób opisane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Czy wszystkie włókna światłowodowe na przełącznicach optycznych są zakończone złączami SC/APC?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Czy jakość prac montażowych jest odpowiednia - uporządkowane trasy kabli, zachowane promienie gięcia, trwałe umocowanie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Czy wszystkie zainstalowane kable światłowodowe przeszły pozytywnie pomiary?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Czy pomiary tłumienia kabli wykonano miernikiem z ważnym świadectwem homologacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uwagi:
.....
.....
.....

Kierownik budowy:

data: podpis:

Inspektor nadzoru:

data: podpis:

Protokół odbioru okablowania symetrycznego

Obiekt: Węzeł
..... rozdzielczy:

Typ i producent zastosowanego kabla symetrycznego:

Typ i producent przełącznic LAN:

Typ i producent gniazd LAN w lokalach mieszkalnych:

Pozostałe elementy instalacji :

Elementy instalacji podlegające sprawdzeniu:	TAK	NIE
1. Czy w dok. powykonawczej jest deklaracja zgodności potwierdzająca spełnienie wymagań technicznych określonych w Rozporządzeniu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Czy do każdego lokalu mieszkalnego są doprowadzone co najmniej dwa kable symetryczne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Czy wszystkie kable symetryczne są zakończone na panelach przełącznic i w czytelny sposób opisane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Czy jakość prac montażowych jest odpowiednia - uporządkowane trasy kabli, zachowane promienie gięcia, trwałe umocowanie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Czy zainstalowane odcinki kabli nie są dłuższe niż 80m?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Czy wszystkie zainstalowane odcinki kabli przeszły pozytywnie pomiary?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Czy pomiary transmisyjne kabli wykonano miernikiem z ważnym świadectwem homologacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uwagi:

Kierownik budowy:

data: podpis:

Inspektor nadzoru:

data: podpis:

Protokół odbioru okablowania współosiowego

Obiekt: Węzeł
..... rozdzielczy:

Typ i producent zastosowanego kabla współosiowego:

Typ i producent zastosowanej przełącznicy kabli:

Elementy instalacji podlegające sprawdzeniu:	TAK	NIE
1. Czy zastosowany kabel posiada środkową żyłę miedzianą o średnicy co najmniej 1mm?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Czy zastosowany kabel posiada ekran składający się co najmniej z folii metalicznej oraz oplotu o gęstości 77% lub większej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Czy kabel posiada opis na powłoce zewnętrznej potwierdzający wizualnie spełnienie wymogu ekranowania w klasie A?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Czy do dokumentacji powykonawczej jest dołączona deklaracja zgodności potwierdzająca spełnienie powyższych wymagań technicznych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Czy do każdego lokalu mieszkalnego są doprowadzone co najmniej dwa kable współosiowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Czy wszystkie kable współosiowe są zakończone na panelach przełącznic i w czytelny sposób opisane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Czy jakość prac montażowych jest odpowiednia - uporządkowane trasy kabli, zachowane promienie gięcia, trwałe umocowanie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Czy tłumienie wszystkich kabli współosiowych nie przekracza wartości 12dB dla $f = 862\text{MHz}$ (k.69)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Czy pomiary tłumienia kabli wykonano miernikiem z ważnym świadectwem homologacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uwagi:
.....
.....
.....

Kierownik budowy:
.....

data: podpis:

Inspektor nadzoru:
.....

data: podpis:

Protokół odbioru instalacji antenowej

Obiekt: Węzeł
..... rozdzielczy:

Elementy instalacji podlegające sprawdzeniu: TAK NIE

1. Czy zastosowane anteny DVB-T dla pasma UHF mają zysk sygnału co najmniej 14dBi?

Typ i producent zastosowanej anteny:

Typ i producent zastosowanej anteny:

Typ i producent zastosowanej anteny:

2. Czy do dokumentacji powykonawczej są dołączone deklaracje zgodności dla anten RTV potwierdzające spełnienie wymagań technicznych określonych w Rozporządzeniu?

3. Czy zastosowane anteny SAT mają szerokość lustra co najmniej 1,2m?

Typ i producent zastosowanej pierwszej anteny SAT:

Typ i producent zastosowanego konwertera:

Typ i producent zastosowanej drugiej anteny SAT:

Typ i producent zastosowanego konwertera:

4. Czy kable antenowe są odporne na promieniowanie UV oraz czy spełniają wymóg ekranowania w klasie A?

5. Czy do dokumentacji powykonawczej są dołączone deklaracje zgodności dla anten SAT potwierdzające spełnienie wymagań technicznych określonych w Rozporządzeniu?

Uwagi:
.....
.....
.....

Kierownik budowy:

data: podpis:

Inspektor nadzoru:

data: podpis:

Instalacja multiswitchowa

Protokół odbioru ochrony odgromowej i przeciw przepięciom

Obiekt: Węzeł
..... rozdzielczy:

Elementy instalacji podlegające sprawdzeniu:	TAK	NIE
1. Czy anteny RTV znajdują się w strefie chronionej przez instalację odgromową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Czy anteny SAT znajdują się w strefie chronionej przez instalację odgromową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Czy maszty i stojaki anten oraz metalowe elementy tras kablowych są podłączone do instalacji uziemiającej budynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Czy wszystkie kable z żyłami miedzianymi są chronione przez odpowiednie ochronniki przed przepięciami?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Typ i producent ochronników do kabli współosiowych:		
Typ i producent ochronników do kabli zasilających:		
Typ i producent ochronników do kabli sterowniczych:		
5. Czy ochronniki przed przepięciami są podłączone do instalacji uziemiającej budynku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Czy ochronniki przed przepięciami dla antenowych kabli współosiowych spełniają wymóg ekranowania w klasie A?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Czy do dokumentacji powykonawczej są dołączone deklaracje zgodności dla w/wym. elementów potwierdzające spełnienie wymagań technicznych określonych w Rozporządzeniu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Uwagi:
.....
.....
.....

Kierownik budowy:
.....

data: podpis:

Inspektor nadzoru:
.....

data: podpis:

Przyłącze telekomunikacyjne