

Wymagania odnośnie Sieci Teleinformatycznej Gminy Milanówek

1. Wymagania ogólne

1.1. Sieć światłowodowa

Sieć światłowodowa ma przesyłać informacje i dane z systemów komunikacji głosowej (telefonii IP – VoIP), ma umożliwiać transfer danych wideo, służyć do monitoringu wizyjnego miasta (przesyłanie obrazów z kamer) oraz wymieniać informacje pomiędzy wszystkimi jednostkami podłączonymi do Miejskiej Sieci Informatycznej.

1.1.1. Węzły rdzeniowe sieci światłowodowej mają domknąć istniejące struktury tworząc pierścień pomiędzy:

- 1.1.1.1. Urząd Miasta Milanówka, ul. Kościuszki 45 - Urząd Miasta Milanówka, ul. Spacerowa 4,
- 1.1.1.2. Urząd Miasta Milanówka, ul. Kościuszki 45 – Straż Miejska, ul. Warszawska 32,
- 1.1.1.3. Straż Miejska, ul. Warszawska 32 – Szkoła Podstawowa nr 1, ul. Królewska 69.

1.1.2. Węzły rdzeniowe mają łączyć się ze sobą poprzez włókna światłowodowe w ilości nie mniejszej niż 30 włókien.

1.1.3. Węzły dystrybucyjne mają zapewnić szybki i niezawodny przesył danych, przy zachowaniu odpowiednich parametrów jakości usług, jak również agregować ruch z mniejszych węzłów końcowych. Węzły dystrybucyjne mają zapewnić z jednej strony połączenie do sieci szkieletowej, z drugiej posiadać interfejsy do włączania punktów dostępowych.

1.1.4. Lokalizacje do przyłączenia:

- 1.1.4.1. Milanowskie Centrum Kultury, ul. Kościelna 3,
- 1.1.4.2. Ochotnicza Straż Pożarna, ul. Warszawska 18,
- 1.1.4.3. Zespół Szkół Gminnych nr 1, ul. Królewska 69,
- 1.1.4.4. Zespół Szkół Gminnych nr 3, ul. Żabie Oczko 1.

1.1.5. Węzły końcowe mają za zadanie podłączenie sieci LAN do przyległych sieci miejskich. Jako punkty końcowe sieci należy zaprojektować następujące lokalizacje:

- 1.1.5.1. Punkty HotSpot do wykonania i przyłączenia:
 - 1.1.5.1.1. Ochotnicza Straż Pożarna, ul. Warszawska 18,
 - 1.1.5.1.2. Basen Miejski, ul Sportowa,
 - 1.1.5.1.3. Targowisko Miejskie, ul. marsz. Piłsudskiego 14.

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia ZP.271/14/INF/14
” Budowa sieci informatycznej, systemu monitoringu i VoIP na terenie miasta Milanówka”
- 1.1.5.2. Infomaty do zakupu i przyłączenia (Infomaty zewnętrzne):
- 1.1.5.2.1. Okolice Straży Miejskiej, ul. Warszawska 32,
 - 1.1.5.2.2. Skwer W. Wdowiaka, ul. Krakowska,
 - 1.1.5.2.3. Skwer A. Bienia, ul. Kościuszki.
- 1.1.6. Wszystkie powyższe lokalizacje muszą być spięte kablami światłowodowymi. Wymogiem koniecznym jest, by szerokopasmowa Sieć Informatyczna Milanówka na całej długości zrealizowana była kablem światłowodowym. W szczególności dotyczy to również doprojektowania i wykonania połączenia kablem światłowodowym odcinka od węzła ul. Królewska/ul. Szkolna (Zespół Szkół Gminnych nr 1, ul. Królewska 69) do Klubu Sportowego „Milan” (boisko sportowe „Na Turczynku”), co pozwoli na zastąpienie dotychczasowego połączenia, które jest obecnie zrealizowane drogą radiową.
- 1.1.7. Obrazy z kamer mają być doprowadzone do szafy teleinformatycznej w budynku Straży Miejskiej przy ulicy Warszawskiej 32. Szafę teleinformatyczną, należy przenieść z piętra do pomieszczenia znajdującego się na parterze pod schodami. W związku z przeniesieniem szafy, należy uwzględnić modernizację sieci informatycznej wewnątrz budynku Straży Miejskiej.
- 1.1.8. Trasy światłowodowe gdzie to możliwe powinny znajdować się w kanalizacji teletechnicznej, a tam gdzie jej nie ma należy zaprojektować trasy sieci napowietrznej.
- 1.1.9. Należy zaprojektować i przygotować możliwość rozbudowy szerokopasmowej Sieci Informacyjnej Milanówka poprzez zaprojektowanie i wykonanie muf, umożliwiających w przyszłości dociągnięcie światłowodu do poniżej wskazanych lokalizacji:
- 1.1.9.1. ul. Wojska Polskiego – ul. Ludna,
 - 1.1.9.2. ul. Kościuszki – ul. Piaski,
 - 1.1.9.3. ul. Królewska w stronę ul. Podwiejskiej,
 - 1.1.9.4. ul. Głowackiego – ul. Uroczą (kładka na kanale).

1.2. Urządzenia w sieci

- Ogólne założenia w zakresie funkcji i parametrów wyposażenia :
- 1.2.1. Przy doborze sprzętu należy kierować się regułą spójności technologicznej z już posiadanym w sieci wyposażeniem.
- 1.2.2. Celem projektu jest zbudowanie wysokowydajnej i wysoko redundantnej sieci szerokopasmowej, w której węzły połączone są łączami o przepustowości 1 i 10Gbps na bazie infrastruktury światłowodowej.
- 1.2.3. Realizowana będzie budowa połączeń na cele redundancji między węzłami.
- 1.2.4. Przewidziano możliwość podłączenia wszystkich wytypowanych punktów końcowych łączami 1Gbps bezpośrednio z węzłów szkieletowych, które w obecnych etapach pełnią w projekcie również rolę węzłów dystrybucyjnych – do punktów dostępowych.
- 1.2.5. W przypadku każdego z punktów możliwe będzie ograniczenie pasma przypadającego na punkt dostępowy do wartości wynikającej z kategorii użytkownika (jego zapotrzebowania na pasmo).

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia ZP.271/14/INF/14
” Budowa sieci informatycznej, systemu monitoringu i VoIP na terenie miasta Milanówka”
- 1.2.6. Dostęp do Internetu (styk z innymi operatorami) powinien być zabezpieczony poprzez firewall oraz systemy aktywnego wykrywania zagrożeń IDS/IPS oraz powinien charakteryzować się redundancją.
 - 1.2.7. Urządzenia punktu styku i topologia połączenia powinny umożliwić rozbudowę przepustowości i możliwość korzystania z wielu operatorów zewnętrznych, urządzenia brzegowe powinny obsługiwać routing BGP.
 - 1.2.8. W węźle centralnym powinny być urządzenia umożliwiające połączenie Centrum Zarządzania Siecią połączonego z funkcjonalnością Operatorskiego Punktu Styku z Internetem.
 - 1.2.9. Urządzenia powinny zapewniać właściwy poziom jakości usług (Quality of Service).
 - 1.2.10. Dedykowanym protokołem komunikacyjnym w sieci jest IPv4.
 - 1.2.11. Sieć ma być przygotowana do obsługi protokołu IPv6 oraz do obsługi tunelowania IPv4 over IPv6 i odwrotnie, w celu zapewnienia sprzętowej realizacji migracji sieci do rozwijanego obecnie standardu IPv6.
 - 1.2.12. Cała projektowana sieć ma być w sposób łatwy i spójny zarządzana centralnie przez jednostkę administrującą, co oznacza, że urządzenia będące punktami dostępowymi mają być również łatwo zarządzane przez operatora.
 - 1.2.13. Funkcjonalność urządzeń ma umożliwiać wirtualizację i separację wielu sieci LAN na terenie miasta na współdzielonej infrastrukturze.
 - 1.2.14. Urządzenia mają umożliwić zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa (bezpieczne kanały VPN), w szczególności dostępu do usług zarządzanych centralnie (Centrum Danych, Internet, Firewall i inne).

2. Wymagania szczegółowe

- 2.1. Węzły dystrybucyjne mają mieć nie mniej niż 8 włókien, powinny też posiadać kilka nadmiarowych „ciemnych włókien”.
- 2.2. Każdy punkt dystrybucyjny czy dostępowy powinien w przyszłości umożliwić wydzielenie z przebiegu trasy światłowodowej części sieci realizującej indywidualne zadania np. monitoringu miejskiego.
- 2.3. Przy budowie tras światłowodowych należy uwzględnić następujące zasady:
 - 2.3.1. Odpowiednio niewielkie odległości pomiędzy słupami zapewniające nieprzekraczanie dopuszczalnych naprężeń statycznych i dynamicznych działających na przewód światłowodowy,
 - 2.3.2. Niewielkie zadrzewienie trakcji, zapewniające bardzo niskie ryzyko uszkodzenia sieci przez czynniki naturalne,
 - 2.3.3. Optymalizacja trasy, unikając punktów trudnych do wykonania kanalizacji oraz miejsc, gdzie uzgodnienia przebiegu mogą być długotrwałe,
 - 2.3.4. Przebieg trasy możliwie krótką drogą, ale uwzględniając możliwość połączenia w przyszłości dodatkowych obiektów,
 - 2.3.5. Trasa kabla musi być technicznie prosta do wykonania i ekonomicznie zaplanowana, topografia terenu powinna pozwalać na skonstruowanie trasy i konserwację połączenia,

Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia ZP.271/14/INF/14

” Budowa sieci informatycznej, systemu monitoringu i VoIP na terenie miasta Milanówka”

- 2.3.6. Minimalizowanie ingerencji w nowo wybudowane struktury (nowe chodniki czy nowe nawierzchnie dróg).
- 2.4. Jako kable światłowodowe należy stosować kable zewnętrzne typu Z - XOTKtsd o 6 lub 12 włóknach w tubie. Kable do 32J o 6 włóknach w tubie. Kable o większych profilach –12 włókien w tubie.
- 2.5. Kable światłowodowe należy zawiesić za pomocą uchwytów typu Malico mocowanych do haków. Haki zamocować za pomocą śrub do słupa na wysokości 5m, a przy skrzyżowaniu z drogami w miarę możliwości na wysokości 6m. Prace prowadzić z podnośnika z zabezpieczeniem. Pomiędzy słupami pozostawić zwis kabla ok. 0,3 m.
- 2.6. Jako kable światłowodowe do rurociągu należy stosować kable zewnętrzne typu Z XOTKtsd lub adekwatne. Do podwieszania na słupach energetycznych należy użyć przewody typu S-XOTKtsd lub adekwatne.
- 2.7. Kable, które zostaną poprowadzone jako podwieszane na istniejących słupach energetycznych mają być mocowane za pomocą specjalnych zawiesi dla kabli światłowodowych. Kable takie muszą spełniać warunki wytrzymałościowe na naprężenia wzdłużne i poprzeczne, posiadać wzmocnienie na ośrodku oraz powłokę odporną na promieniowanie UV.
- 2.8. Pokrycie pierwotne światłowodów powinno być kolorowane, jeżeli w tubie znajduje się więcej niż jeden światłowód. Elementy kabla powinny być wykonane z materiałów dielektrycznych. Elementy powinny być wykonane z włókien aramidowych lub innych o nie gorszych własnościach. Nie dopuszcza się stosowania luźnych włókien szklanych nie zespolonych. Element powinien być z materiału dielektrycznego o wytrzymałości zapewniającej zawieszenie kabla na podbudowie telekomunikacyjnej lub energetycznej w liniach o napięciu znamionowym do 1 kV oraz na konstrukcjach wsporczych mocowanych do ścian budynków i innych budowli.
- 2.9. Jeżeli wykonawca zdecyduje się przeprowadzać kabel światłowodowy budując kanalizację, należy uwzględnić że winna to być kanalizacja teletechniczna 2r składająca się z rurociągu dwóch rur HDPE Ø40/3,7. Na trasie kanalizacji należy stosować studnie nie mniejsze niż SKR2 zabezpieczone przed dostępem osób postronnych pokrywami zabezpieczającymi z zamkiem. Wszystkie rury rurociągu należy wprowadzić do studni.
- 2.10. Oprócz zaprojektowania i budowy kanalizacji magistralnej należy wykonać przyłącza do poszczególnych budynków, w których mieszczą się wskazane do przyłączenia dodatkowe jednostki. Przyłącza do lokalizacji należy wykonać od najbliższej studni na sieci magistralnej do właściwego budynku poprzez rozprowadzenie kabla na słupach lub w postaci rurociągu 2r o profilu Ø40.
- 2.11. Wymogi w stosunku do węzła dostępowego:
- 2.11.1. pomieszczenie techniczne o ograniczonym dostępie, w warunkach zapewniających czystość pracy sprzętu,
- 2.11.2. gwarantowane 1-fazowe źródło zasilania zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60038 z tolerancją minimum 207V do 241,5V przy 100% obciążeniu, z awaryjnym podtrzymywaniem bateryjnym, systemem UPS w trybie On-Line zgodnie z normą PN-EN 62040-3, zapewniającym podtrzymanie zasilania zabezpieczanych urządzeń do 30 minut, (podczas braku prądu zasilającego oraz wyczerpaniu

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia ZP.271/14/INF/14
- ” Budowa sieci informatycznej, systemu monitoringu i VoIP na terenie miasta Milanówka”
prądu z akumulatora, UPS zostanie wyłączony, natomiast gdy zasilanie powróci UPS ma się automatycznie załączyć)
- 2.11.3. możliwość instalacji szafy teletechnicznej 19” (może być wisząca), zgodne ze standardami EIA 310-D, IEC 60297 oraz DIN 41494 SC48D,
 - 2.11.4. Wielkość pomieszczenia powinna być dobrana w sposób zapewniający komfortowe umieszczenie sprzętu teletechnicznego z jednoczesnym umożliwieniem służbom technicznym na bezkolizyjne serwisowania w/w sprzętu. Na potrzeby sieci miejskiej należy przewidzieć miejsce pod jedną szafę, Rozmiar szafy może być większy, jeśli będzie tego wymagała sytuacja związana z dodatkowym sprzętem konkretnej jednostki (lub jednostek).
 - 2.11.5. Do budynków kable wprowadzić jako linie napowietrzne (lub ziemne) przez przepusty w ścianach.
 - 2.11.6. W budynkach należy wykonać naścienne szafki światłowodowe, które będą stanowiły punkt przejścia z kabla światłowodowego na skrętkę 6 cat.
 - 2.11.7. Szafka musi być wyposażona w kompletną przełącznicę światłowodową w standardzie SP/APC, listwę zasilającą, urządzenia aktywne i zamek z kluczem. Należy przewidzieć stelaż zapasu.
 - 2.11.8. Aparatura szafek dystrybucyjnych będzie zasilana z lokalnej sieci energetycznej budynku, w którym znajduje się pomieszczenie węzła szkieletowego sieci.
 - 2.11.9. Do szafek należy doprowadzić zasilanie 230V o obciążalności wymaganej przez zainstalowane urządzenia aktywne.
 - 2.11.10. Wprowadzenie kabli do szafek musi zostać wykonane w sposób uniemożliwiający dostęp do tych kabli i np. ich wyciągnięcie.
 - 2.11.11. Kable wewnątrz budynków należy prowadzić w korytkach instalacyjnych umieszczonych pod sufitem. Przejścia przez ściany uszczelnić.
 - 2.11.12. Dla przewodów światłowodowych promień zagięcia nie może być mniejszy niż dopuszczalny, należy więc odpowiednio prowadzić kabel.
 - 2.11.13. Każde urządzenie dostępne (switche i media konwertery) powinno dodatkowo zostać wyposażone w zasilacz UPS o wydajności niezbędnej do podtrzymania pracy urządzenia przez min. 30 minut. (podczas braku prądu zasilającego oraz wyczerpaniu prądu z akumulatora, UPS zostanie wyłączony, natomiast gdy zasilanie powróci UPS ma się automatycznie załączyć)
 - 2.11.14. Elementy pasywne sieci oraz instalacje powinny zapewniać trwałość i funkcjonalność sieci przez okres 30 lat.
 - 2.11.15. Aparatura zainstalowana w szafkach dystrybucyjnych i dostępowych ma być zasilana z lokalnej sieci energetycznej budynku, w którym znajduje się pomieszczenie węzła sieci. Ze względu na oszczędność miejsca w przypadku instalacji elektrycznych aparaturę modułową (bezpieczniki, RCD, styczniki, przekaźniki) należy zamontować w oddzielnych, przystosowanych specjalnie do tego celu rozdzielnicach. W kwestii wyposażenia rozdzielnic elektrycznych należy pamiętać o selektywności i stopniowaniu zabezpieczeń zarówno nadprądowych jak i różnicowo

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia ZP.271/14/INF/14
- ” Budowa sieci informatycznej, systemu monitoringu i VoIP na terenie miasta Milanówka”
- prądowych. Dobrą praktyką wydaje się zabezpieczanie każdej linii indywidualnym zabezpieczeniem nadprądowym lub nawet zintegrowanym zabezpieczeniem różnic i nad-prądowym (szerokość zabezpieczenia 1-fazowego: 2 moduły). Należy przewidzieć zastosowanie zabezpieczeń przeciwprzepięciowych (dla urządzeń zasilanych z linii napowietrznej), a także zapewnienie odpowiedniego rozdziału obciążenia między fazy i zasilania awaryjnego wybranym odbiornikom (obwody UPSowane). Kable wewnątrz budynku należy prowadzić w korytkach kablowych, zabezpieczających przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi.
 - 2.11.16. Przełącznica światłowodowa powinna umożliwiać zakończenie różnych rodzajów linii optotelekomunikacyjnych, niezależnie od ich przeznaczenia, liczby i rodzaju światłowodów.
 - 2.11.17. Konstrukcja przełącznicy światłowodowej ma umożliwiać zainstalowanie jej w szafkach teletransmisyjnych wyposażonych w urządzenia optotelekomunikacyjne o konstrukcjach typowych, ale o różnym przeznaczeniu i pochodzących od różnych producentów.
 - 2.11.18. Konstrukcja przełącznicy powinna być lekka, wykonana z materiałów metalowych (aluminium, stal) w ochronnych powłokach antykorozyjnych. Powinna zapewniać sprawne i niezawodne jej użytkowanie przez okres 20 lat. Przełącznica światłowodowa jest przeznaczona do:
 - 2.11.18.1. przyłączenia i odłączenia traktów światłowodowych od urządzeń stacyjnych,
 - 2.11.18.2. dogodnego wykonania przełączeń torów światłowodowych między polami jednej przełącznicy.
 - 2.11.19. Przełącznica światłowodowa powinna umożliwiać:
 - 2.11.19.1. łatwe wprowadzenie kabli liniowych od góry lub od dołu stojaka przełącznicy oraz zakończenie tych kabli,
 - 2.11.19.2. szybkie wykrywanie i lokalizację uszkodzeń traktów światłowodowych i urządzeń końcowych lub przelotowych poprzez dołączenie przyrządów pomiarowych.
 - 2.11.20. Konstrukcja przełącznicy światłowodowej powinna umożliwiać zainstalowanie jej w standardowych stojakach pochodzących od różnych producentów.
 - 2.11.21. Przełącznica światłowodowa powinna być wykonana w postaci półek, w których powinno znajdować się:
 - 2.11.21.1. pole złączek światłowodowych,
 - 2.11.21.2. pole zapasów kabli stacyjnych.
 - 2.11.22. Dostęp do pola złączek powinien być łatwy. Liczba złączek powinna odpowiadać liczbie doprowadzonych włókien światłowodowych.
 - 2.11.23. Zaprojektowane pole zapasów kabli stacyjnych powinno umożliwiać ułożenie kabli stacyjnych o długości zapewniającej swobodne wykonywanie prac montażowych.
 - 2.11.24. Przełącznica powinna umożliwiać montowanie różnych rodzajów złączek w polu złączek.
 - 2.11.25. Poszczególne punkty dystrybucji i dostępowe będą realizowane jako wiszące szafy teleinformatyczne 19” z przełącznicą światłowodową o

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia ZP.271/14/INF/14
” Budowa sieci informatycznej, systemu monitoringu i VoIP na terenie miasta Milanówka”
odpowiedniej pojemności montowane w wyznaczonych miejscach
wraz z osprzętem aktywnym.
- 2.12. Zaproponowane rozwiązania muszą być kompatybilne z oprogramowaniem Switch Alcatel Lucent 6850, 6212, 6224. Posiadane przez Zamawiającego switchy dystrybucyjne to Alcatel OmniStack LS6212P.
 - 2.13. Wykonawca musi przewidzieć doposażenie posiadanych przez Zamawiającego switchy w 4 wkładki GBIC 10Gbps do połączenia węzłów rdzeniowych wraz z uruchomieniem, oraz zakup niezbędnych dla połączenia nowych jednostek wymienionych w p. 1.1.4 nowych switchy strukturalnych wraz z 2 nowymi konwerterami gigabitowego interfejsu (GBIC) na każdy switch, zgodnych lub równoważnych z posiadaniem przez Zamawiającego. Wykonawca musi przewidzieć w swojej ofercie koszty związane z zakupem w/w sprzętu.
 - 2.14. Ponadto, przy wyborze urządzeń należy kierować się następującymi wskazówkami techniczno-inwestycyjnymi:
 - 2.14.1. Urządzenia mają być przystosowane do montażu w szafach 19”,
 - 2.14.2. Unifikacja urządzeń - należy ograniczyć liczbę rodzajów (rodzin) produktów do niezbędnego minimum w celu ograniczenia kosztów szkolenia kadr i utrzymania sieci. W przypadku węzłów szkieletowych mówimy tu typowo o jednej rodzinie produktów. W przypadku węzłów dostępowych – końcowych, ze względu na specyfikę sieci miejskich i różnorodność potrzeb zazwyczaj mogą to być dwa - trzy typy urządzeń,
 - 2.14.3. W urządzeniach szkieletowych oraz na styku z operatorami i w węźle centralnym powinny być wolne sloty na rozbudowę i wdrażanie nowych usług.
 - 2.15. Posiadane przez Zamawiającego switchy dystrybucyjne to Alcatel OmniStack LS6212P. Należy przewidzieć dodatkowe switchy, zgodne lub równoważne z posiadaniem przez Zamawiającego i po 2 nowe konwertery gigabitowego interfejsu (GBIC) do nowo podłączonego punktu, oraz 4 konwertery gigabitowego interfejsu (GBIC), 10Gbps do połączenia węzłów rdzeniowych wraz z uruchomieniem. Wykonawca musi przewidzieć w swojej ofercie koszty związane z zakupem w/w sprzętu.

3. Wymagania w stosunku do Wykonawcy

- 3.1. Wymagane uprawnienia:
 - 3.1.1. Posiadanie wymaganych uprawnień do realizacji wymienionych prac.
 - 3.1.2. Posiadanie doświadczenia i wiedzy technicznej Wykonawcy, w tym odbytych szkoleń, które należy potwierdzić certyfikatami/ autoryzacjami producentów.
- 3.2. Inne wymagania:
 - 3.2.1. Wykonawca ma zapewnić asystę i pomoc techniczną na przeprowadzone prace, dostarczone oprogramowanie oraz sprzęt do 31 grudnia 2015 roku w ramach realizowanego zamówienia.
 - 3.2.2. Wykonawca ma przeszkolić administratorów oraz operatorów w zarządzaniu dostarczonym sprzętem oraz oprogramowaniem.
 - 3.2.3. Wykonawca ma zapewnić gwarancję na przeprowadzone prace oraz dostarczony sprzęt na okres nie krótszy niż 5 lat.

dla rozwoju Mazowsza

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia ZP.271/14/INF/14
” Budowa sieci informatycznej, systemu monitoringu i VoIP na terenie miasta Milanówka”
3.2.4. Wykonawca ma zapewnić sprzęt zastępczy, w razie awarii trwającej
dłużej niż 48 godzin od momentu zgłoszenia przez okres nie krótszy niż
5 lat.

*Przygotował:
Sławomir Kledecki*

*Modyfikacja:
Janusz Pilitowski*