

## PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

### „Free wifi in Lublin – Bezpłatny miejski internet w Lublinie”


Zatwierdzone do wydania Wykonawcom

DYREKTOR  
Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Grzegorz Huniejz

Zamawiający:  
Gmina Lublin  
Pl. Wł. Łokietka 1  
20-109 Lublin  
**URZĄD MIASTA LUBLIN**  
Wydział Informatyki  
i Telekomunikacji  
20-022 Lublin  
ul. Okopowa 11

Opracował:  
swoboda.net.pl Tomasz Augustyński  
Swoboda 15B, 21-025 Niemce

 **swoboda.net.pl**  
Technologia informacyjna  
swoboda.net.pl Tomasz Augustyński  
Swoboda 15B, 21-025 Niemce  
tel. 602 433 631, fax 81 466 70 00  
info@swoboda.net.pl, http://www.swoboda.net.pl  
NIP 946 403 38 70 REGON 130581886

**Opis przedmiotu zamówienia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):**

Lp.	Kod	Nazwa
1	51300000-5	Usługi instalowania urządzeń komunikacyjnych
2	32420000-3	Urządzenia sieciowe
3	302 30000-0	Sprzęt związany z komputerami
4	713 20000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
5	324 18000-6	Sieć radiowa
6	324 20000-3	Urządzenia sieciowe
7	453 14000-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
8	453 000 00-0	Roboty instalacyjne w budynkach



## Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU .....	5
II. OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO.....	5
1. Ogólne wymagania w zakresie technologii sieci bezprzewodowej .....	5
III. AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	6
IV. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE .....	6
V. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI I WYMAGANIA FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE .....	8
1. Opracowanie dokumentacji technicznej w zakresie budowy infrastruktury .....	8
2. Budowa radiowej sieci dystrybucyjnej .....	9
2.1. Instalacja wysięgników antenowych oraz konstrukcji wsporczych pod anteny. ....	9
2.2. Połączenia dystrybucyjne punkt-punkt .....	9
2.3 KONCEPCJA MONTAŻU LINKÓW RADIOWYCH.....	17
2.3.1 Link radiowy Wieniawska 14 – Poturzyńska 3.....	17
2.3.2 Link radiowy Poturzyńska 3 – Szkoła Podstawowa nr 43 .....	17
2.3.3 Link radiowy Poturzyńska 3 – Budynek Gimnazjum nr 16.....	17
2.3.4 Link radiowy Poturzyńska 3 – Budynek Zespołu Szkół nr 5.....	17
2.3.5 Link radiowy Poturzyńska 3 – Pawilon Handlowy przy ul. Żywnego 10 .....	17
2.3.6 Link radiowy Poturzyńska 3 – Gimnazjum nr 5 .....	18
2.3.7 Link radiowy Rondo Krwiodawców – Przystanek MPK Al. Kraśnickie (Statoil) .	18
2.3.8 Link radiowy ul. Pana Balcera 1 – Budynek Szkoły Podstawowej nr 38 .....	18
2.3.9 Link radiowy ul. Dr. Męcz. Majdanka 53 – Budynek COZ Muzeum na Majdanku .....	18
2.3.10 Link radiowy ul. Dr. Męcz. Majdanka 53 – Budynek Gimnazjum nr 1 .....	18
2.3.11 Link radiowy Budynek Zespołu Szkół Al. Raławickie 5 – Przystanek MPK Al. Raławickie (KUL) .....	19
2.3.12 Link radiowy Wieża WOPR „Marina” – Tama na Zalewie Zemborzyckim .....	19
2.3.13 Link radiowy Wieniawska 14 - Wieża WOPR „Marina” .....	19
2.3.14 Link radiowy Wieniawska 14 – Szkoła Podstawowa nr 34 .....	19
2.3.15 Link radiowy ul. Pana Balcera 1 – Wioska Dziecięca ul. Jutrzenki 1 .....	19
2.3.16 Link radiowy Wieniawska 14 – Liceum nr 2 .....	19
3. LOKALIZACJE PUNKTÓW DOSTĘPOWYCH.....	20
VI. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU .....	23
1. Akty prawne .....	23
2. Ramy prawne Komisji Europejskiej w sektorze komunikacji elektronicznej.....	23
Załącznik nr 1.....	25
1. Planowane zasięgi radiowe zewnętrznych punktów dostępowych .....	25
2. Opis koncepcji umieszczenia punktów hot spot. ....	42
2.1. ACK Chatka Żaka, ul. Radziszewskiego 16. ....	42
2.2. Pl. Dworcowy (słup trakcyjny sieci trolejbusowej) .....	42
2.3. Pl. Litewski.....	42
2.4. ul. 3 Maja 6 (Kuratorium Oświaty).....	42
2.5. Ogród Saski (latarnie nr 79 i 105).....	42
2.6. ul. Grodzka 21 (Teatr NN) .....	42
2.7. Zalew Zemborzycki „MARINA” .....	42
2.8. Przystanki wokół Ronda Krwiodawców .....	43
2.9. Przystanek MPK KUL .....	43

2.10. Stadion Miejski Al. Zygmuntowskie .....	43
2.11. Hala Sportowa Al. Zygmuntowskie .....	43
2.12. Rondo Lubelskiego Lipca '80 (Most Kultury).....	43
2.13. Gimnazjum nr 1.....	43
2.14. BOM ul. Kleeberga .....	44
2.15. Muzeum na Majdanku.....	44
2.16. Plac Po Farze .....	44
2.17. Szkoła Podstawowa nr 34 .....	44
2.18. Leszczyńskiego 20 .....	44
2.19. Szkoła Podstawowa nr 43 .....	44
2.20. Zespół Szkół nr 5.....	44
2.21. Miejska Biblioteka Publiczna.....	44
2.22. Szkoła Podstawowa nr 28 .....	44
2.23. Wioska Dziecięca ul. Jutrzenki 1 .....	44
2.24. ul. Braci Wieniawskich 5 .....	45
2.25. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 1 .....	45
2.26. Gimnazjum nr 5.....	45
2.27. Gimnazjum nr 16.....	45
2.28. ul. Żywnego 10.....	45
2.29. Szkoła Podstawowa nr 38 .....	45
2.30. Szkoła Podstawowa nr 22 .....	45
2.31. ul. Rynek 5 .....	45
2.32. Dworzec Główny PKS .....	45
2.33. Zalew Zemborzycki „Tama” .....	46
2.34. Ogród Saski wejście od strony skrzyżowania Lipowa/Raławickie .....	46
2.35. Poczta Główna.....	46
2.36. Plac Litewski .....	46
2.37. Zespół Szkół nr 1.....	46
2.38. Plac Zamkowy.....	46
2.39. Hotel EUROPA .....	46
2.40. ul. Pocztowa 1 budynek Poczty Polskiej.....	46
2.41. ul. Narutowicza 9 (pl. Wolności) .....	47
2.42. Zalew Zemborzycki („Słoneczny Wrotków”).....	47
2.43. ul. Rynek 14 .....	47
2.44. Al. Jana Pawła II „Górki” .....	47
2.45. Ul. Lipowa (skrzyżowanie z ul. Ofiar Katynia) .....	47
2.46. Wąwóz Jana Pawła II – Altana .....	47
2.47. Wąwóz Jana Pawła II – kładka .....	47
2.48. Szkoła Podstawowa nr 51 .....	47
2.49. Wieniawska 14 .....	48
2.50. ul. Muzyczna (skrzyżowanie z ul. Głęboką).....	48
2.51. Liceum nr 2 .....	48
2.52. Liceum nr 5 .....	48
2.53. Zespół Szkół nr 12.....	48

## I. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie systemów bezprzewodowych punktów dostępowych do Internetu ramach zadania „Free wifi in Lublin – Bezpłatny miejski internet w Lublinie”, którego celem jest udostępnienie bezpłatnego dostępu do Internetu wszystkim mieszkańcom i turystom przebywającym w miejscach często odwiedzanych w Lublinie.

Zakres prac obejmuje:

**Zaprojektowanie bezprzewodowych punktów dostępowych wraz z łączami dosyłowymi, uzgodnienie projektu z zamawiającym oraz administratorami obiektów.**

**Dostawa i instalacja urządzeń wraz z okablowaniem, systemem zasilania i podłączeniem do zasilania z sieci elektrycznej.**

**Uruchomienie i konfiguracja systemu.**

**Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia wszelkich niezbędnych urządzeń oraz wykonania wszelkich prac umożliwiających działanie systemu.**

## II. OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO

Wykonawca podejmujący się realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest do:

- dokonania wizji w terenie, celem szczegółowego zapoznania się z zakresem prac oraz uwarunkowaniami terenowymi,
- opracowania dokumentacji projektowej zgodnie z umową, przepisami techniczno-budowlanymi, wymaganiami określonymi w programie funkcjonalno-użytkowym normami i wytycznymi w tym zakresie,
- opracowania i przedstawienia zamawiającemu do zatwierdzenia szczegółowego harmonogramu prac,
- sporządzenie dokumentacji technicznej powykonawczej lub jeśli to wymagane dokumentacji projektowej.

Realizacja powyższego zakresu zamówienia powinna być wykonana w oparciu o obowiązujące przepisy, przez Wykonawcę posiadającego stosowne doświadczenie, uprawnienia i potencjał wykonawczy oraz osoby o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu zawodowym.

### 1. Ogólne wymagania w zakresie technologii sieci bezprzewodowej

Wybudowana sieć i uruchomiony dostęp do Internetu z wykorzystaniem sieci szerokopasmowej powinien spełnić następujące wymagania:

- Połączenia dystrybucyjne punkt-punkt powinny być wykonane w oparciu o nielicencjonowane pasmo radiowe 5 GHz lub inne rozwiązania w pasmach uwolnionych.
- Sieć w warstwie dostępowej oparta ma być na technologii 802.11 b/g/n (obsługa MIMO ) i działać na uwolnionych przez Urząd Komunikacji Elektronicznej częstotliwościach 2,4 GHz z zachowaniem obowiązujących przepisów w tym zakresie, w szczególności maksymalnej mocy EIRP Zamawiający wymaga aby

urządzenie dostępne wraz z anteną pochodziło od jednego producenta i było objęte jednolitą gwarancją.

- Węzły Dostępowe winny być zamontowane na obiektach wskazanych przez Zamawiającego.
- Sieć powinna posiadać wsparcie dla usług QoS w warstwie dystrybucyjnej i dostępowej.

### **III. AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

W ramach realizowanego projektu, planowana jest instalacja infrastruktury teletransmisyjnej i teletechnicznej, która zostanie zlokalizowana na działkach/obiektach/budynkach należących do Gminy Lublin lub przez Gminę Lublin dzierżawionych na podstawie odrębnych umów. Ze względu jednak na ukształtowanie i topografię terenu, dopuszcza się wykorzystanie budynków/obiektów nienależących do Gminy. Jednak w pierwszej kolejności należy projektować lokalizację infrastruktury na obiektach należących do Gminy Lublin, a dopiero w następnej kolejności (po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym) na obiektach nie należących do Gminy.

Wykonawca przedmiotu zamówienia dokona wszelkich niezbędnych uzgodnień administracyjnych, prawnych i projektowych wynikających z pozyskania obiektów celem lokalizacji węzłów sieci oraz przygotowania dokumentacji technicznej dla budowy sieci bezprzewodowej na terenie Gminy Lublin.

Wykonawca dokona wszelkich niezbędnych uzgodnień dodatkowych wynikających z wewnętrznych przepisów wprowadzonych przez właścicieli (zarządców) obiektów, na których będą prowadzone prace.

### **IV. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE**

Zadaniem wykonawcy będzie zaprojektowanie, dostawa materiałów i urządzeń, wykonanie wszelkich prac montażowych i instalacyjnych. Realizowana sieć musi być podłączona do sieci szkieletowej Gminy Lublin i połączona z już istniejącym systemem zarządzania siecią miejskich hot spotów. Gmina Lublin posiada obecnie dwa systemy dostępu bezprzewodowego zarządzane przez centralne kontrolery Extreme Networks EWC V 2110 i Ubiquiti UniFi v. 3.2.10. Zamawiający wymaga rozbudowy jednego z powyższych systemów zgodnie z wymaganiami określonymi w dalszej części Programu.

Zakres projektu będzie obejmował, zatem instalację 132 punktów hotspot zlokalizowanych w miejscach wskazanych przez Zamawiającego oraz budowę radiowej sieci dystrybucyjnej punkt-punkt w miejscach gdzie nie ma zapewnionego dostępu do sieci Gminy Lublin z istniejących łączy własnych (radiowych lub przewodowych).

Hotspoty zostaną zbudowane w oparciu o technologię WLAN (Wi-Fi) zgodnie ze standardem IEEE 802.11 b/g/n. Radiowa sieć dystrybucyjna w oparciu o technologię radiową zgodną ze standardem IEEE 802.11 a/c, lub IEEE 802.11 a/n lub inne w pasmach wolnych od opłat.

Część radiowa sieci to newralgiczny element projektowanej infrastruktury, ponieważ odpowiada za dystrybucję sygnału do punktów dostępowych, które obsługują stacje końcowe. Dobór odpowiednich urządzeń stanowi bardzo ważny aspekt w procesie projektowania całej sieci, ponieważ sieć dostępowa będzie w całości oparta o urządzenia pracujące w pasmach

radiowych, niewymagających pozwolenia, a w związku z tym, szczególnie podatnych na zakłócenia i interferencje. W Polsce pasma radiowe niewymagające pozwolenia są uregulowane Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 24 października 2005 r. w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia (Dz.U z 2005r Nr 230, Poz. 1955). Zgodnie z tym rozporządzeniem, urządzenia radiowe mogą być stosowane bez pozwolenia, jeżeli spełniają następujące warunki:

- a) w paśmie 2412 – 2472 MHz - (standard: 802.11b/g)
  - stosują modulację szerokopasmową,
  - moc wypromieniowywana EIRP jest mniejsza lub równa 100mW.
- b) w paśmie 5500 – 5700 MHz - (standard 802.11a/n)
  - pozwalają na sterowanie mocą (w zakresie minimum 3dB) w celu uniknięcia zakłóceń,
  - umożliwiają dynamiczny wybór częstotliwości (DFS),
  - moc wypromieniowywana EIRP jest nie większa niż 1 W.

Zadaniem warstwy dostępowej będzie dostarczenie usług bezpłatnego dostępu do Internetu dla użytkowników końcowych (mieszkańców, turystów itp.).

**Zamawiający określił następujące ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe:**

- We wskazanych punktach będą instalowane punkty hot spot wraz z siecią LAN łączącą hot spoty z głównym węzłem dostępowym do sieci Gminy Lublin. Ilość punktów hot spot oraz ich rozmieszczenie w poszczególnych lokalizacjach wskazane jest w załączniku nr 1.
- Okablowanie strukturalne (LAN) powinno być wykonane w oparciu o elementy kategorii 5e.
- System powinien umożliwiać dostęp zgodnie z wymaganiami dla obecnie działających hot spotów Gminy Lublin.
- System powinien monitorować zamawiającemu próbę podłączenia nieautoryzowanej jednostki lub udostępnienie Internetu poza lokal.
- Urządzenia składowe muszą charakteryzować się trwałością funkcjonowania i zapewnić konstrukcyjnie min. 5 letni okres eksploatacji.
- Sprzęt oraz zastosowana technologia ma spełniać nowoczesne standardy dla tego typu urządzeń, zarówno, co do ich specyfikacji technicznych elementów elektronicznych, teleinformatycznych oraz mechanicznych - minimalne wymagania w tym zakresie zostały określone w dalszej części dokumentu.
- System powinien zapewnić skalowalność, w przypadku rozszerzenia projektu o kolejne punkty hot spot.

Projekt można będzie uznać za uruchomiony, gdy podczas odbioru systemu komisja powołana przez zamawiającego stwierdzi prawidłowe i wystarczające wykonanie przez system wszystkich założonych funkcji.



## V. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI I WYMAGANIA FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

### 1. Opracowanie dokumentacji technicznej w zakresie budowy infrastruktury

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu sieci radiowej wraz z niezbędną dokumentacją budowlaną (jeśli będzie wymagana) oraz wykonawczą obejmującą teren Gminy Lublin, która powinna zawierać:

- projekty wykonawcze masztów antenowych – kompletne (wraz z branżami w przypadku konieczności uzyskania pozwolenia na budowę).
- projekt wykonawczy budowy sieci szerokopasmowej składający się z następujących elementów:
  - projekt wykonawczy budowy szkieletu sieci,
  - projekt wykonawczy budowy warstwy dystrybucji i dostępu,
  - projekt instalacji zasilających, logicznych oraz sygnałowych w obiektach, w których zostaną zainstalowane punkty dostępowe i/lub dystrybucyjne sieci,
  - projekt implementacji mechanizmów bezpieczeństwa sieci,
  - monitorowania oraz logowania zdarzeń sieciowych.

Dokumentacja projektowa winna być kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć oraz spełniać wymogi określone przepisami:

- ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118 ze zm.) oraz wydanych na jej podstawie rozporządzeń,
- ustawy z dnia 16 lipca 2004r. Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004r. Nr 171, poz. 1800 ze zm.) oraz wydanych na jej podstawie rozporządzeń,
- ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2006r. Nr 129, poz. 902 ze zm.) oraz wydanych na jej podstawie rozporządzeń,
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 ze zm.),
- powszechnie obowiązującymi przepisami prawa i normami budowlanymi

Roboty budowlane muszą być prowadzone zgodnie z:

- zatwierdzoną przez Zamawiającego dokumentacją projektową,
- przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118 ze zm.),
- przepisami ustawy z dnia 16 lipca 2004r. Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004r. Nr 171, poz. 1800 ze zm.),
- przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2006r. Nr 129, poz. 902 ze zm.),

Wykonawca zobowiązany jest do zachowania wszelkich, przepisów, norm, regulaminów i wytycznych, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi opracowaniami projektowymi i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie ich postanowień podczas wykonywania opracowań projektowych. Wykonawca jest



odpowiedzialny za zorganizowanie procesu wykonywania opracowań projektowych, w taki sposób, aby założone cele projektu zostały osiągnięte. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do projektów, sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem opracowań projektowych. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych przez Wykonawcę pokryje Wykonawca. Dokumentacja projektowa powinna być wewnętrznie spójna i skorygowana we wszystkich branżach i zadaniach wyżej opisanych. Powinna zawierać optymalne rozwiązania funkcjonalne, techniczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe. Wykonawca dokumentacji projektowej powinien uzyskać, własnym staraniem i na własny koszt, wszystkie wymagane przepisami opinie i uzgodnienia.

## **2. Budowa radiowej sieci dystrybucyjnej**

Poniższe wymagania ilościowe i konstrukcyjne w zakresie budowy radiowej sieci dostępowej należy traktować, jako wymagania minimalne. Zaleca się dokonanie wizji lokalnej na terenach objętych projektem w celu prawidłowego określenia potrzeb w tym zakresie i prawidłowego skalkulowania kosztów opracowania projektów budowlanych oraz budowy sieci dystrybucyjnej.

### **2.1. Instalacja wysięgników antenowych oraz konstrukcji wsporczych pod anteny.**

Planowana jest instalacja wysięgników antenowych dla obiektów gdzie nie ma przewodowego dostępu sieci szkieletowej Gminy Lublin, na których będą umieszczone punkty hot spot.

Należy zaprojektować i wykonać wysięgniki i uchwyty antenowe o konstrukcji stalowej lub aluminiowej. Wysokość konstrukcji powinna umożliwiać widoczność optyczną anten na linii punkt dystrybucyjny – punkt odbiorczy. Sposób i miejsce instalacji, należy uzgodnić z administratorami poszczególnych obiektów.

Wymagania ogólne:

- a) w celu zabezpieczenia urządzeń i kabli przed skutkami wyładowań atmosferycznych, konstrukcje wsporcze anten wraz z zamontowanymi na nich antenami oraz ekrany kabli antenowych należy uziemić,
- b) wszystkie wysięgniki oraz wsporniki antenowe powinny być wykonane zgodnie z normami i przepisami obowiązującymi w tym zakresie,
- c) prace budowlane powinny być wykonywane pod nadzorem kierownika budowy z uprawnieniami w zakresie konstrukcyjno-budowlanym,
- d) prace na wysokości powinny być wykonywane przez osoby posiadające aktualne badania lekarskie i przeszkolenie do prac wysokościowych.

### **2.2. Połączenia dystrybucyjne punkt-punkt**

Zamawiający wymaga aby warstwa dystrybucyjna sieci została zbudowana w oparciu o połączenia dystrybucyjne punkt-punkt zgodnie ze standardem IEEE 802.11a/n (MIMO). Z uwagi na duże obciążenie planowanych linków radiowych w relacji Wieniawska 14 – Poturzyńska 3 i Wieniawska 14 – Wieża WOPR „Marina” oraz z uwagi na planowaną w przyszłości rozbudowę systemu o kolejne punkty dostępne oraz kamery monitoringu



miejskiego, Zamawiający wymaga budowy linków radiowych w otwartym paśmie 24GHz o wydajności nie mniejszej niż 500 Mbps.

Z uwagi na kompatybilność systemu używanego obecnie przez Zamawiającego proponuje się wykorzystanie urządzeń Ubiquiti AirFiber i Ubiquiti AirMax.

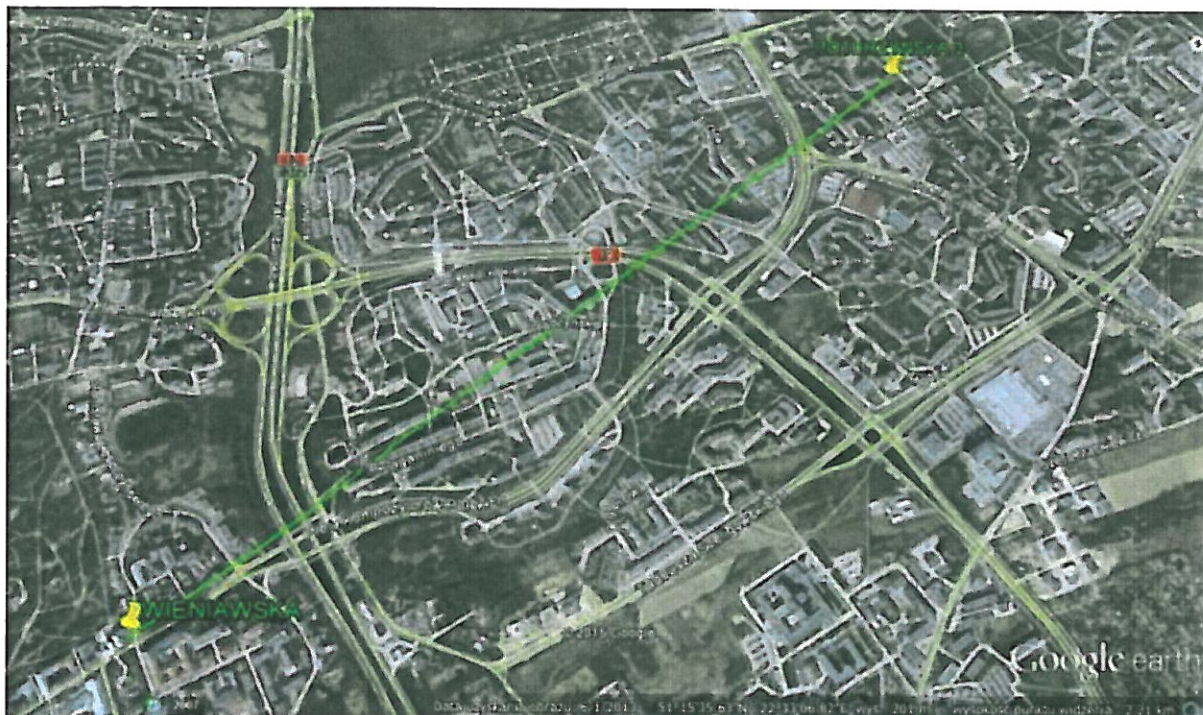
Przewidziana do realizacji sieć dystrybucyjna będzie się składać z 16 połączeń szkieletowych. Zadaniem tej warstwy jest dostarczanie wysokiej jakości usług transmisji danych oraz dostępu do Internetu. Planowane jest podłączenie wszystkich punktów, w których nie istnieje połączenie przewodowe (światłowodowe) objętych projektem „Free WiFi in Lublin – bezpłatny miejski internet w Lublinie” do sieci szkieletowej Gminy Lublin. Zestawienie radiowych łączy warstwy dystrybucyjnej zawiera tabela nr 1.

**Tabela nr 1 Łączy punkt – punkt**

Lp.	Relacja	
1	Budynek Urzędu Miasta w Lublinie, ul. Wieniawska 14	Blok Mieszkalny SM Czechów, ul. Poturzyńska 3
2	Blok Mieszkalny SM Czechów, ul. Poturzyńska 3	Budynek Szkoły Podstawowej nr 43
3	Blok Mieszkalny SM Czechów, ul. Poturzyńska 3	Budynek Gimnazjum nr 16
4	Blok Mieszkalny SM Czechów, ul. Poturzyńska 3	Budynek Zespołu Szkół nr 5
5	Blok Mieszkalny SM Czechów, ul. Poturzyńska 3	Pawilon handlowy ul. Żywnego 10
6	Blok Mieszkalny SM Czechów, ul. Poturzyńska 3	Budynek Gimnazjum nr 5
7	Słup trakcji trolejbusowej Rondo Krwiodawców	Przystanek MPK (wyświetlacz) Al. Kraśnickie
8	Blok mieszkalny ul. Pana Balcera 1	Budynek Szkoły Podstawowej nr 38
9	Blok mieszkalny Dr. Męczenników Majdanka 58	Budynek Gimnazjum nr 1
10	Blok mieszkalny Dr. Męczenników Majdanka 58	Budynek Recepcji Państwowego Muzeum na Majdanku
11	Budynek Zespołu Szkół Budowlanych	Przystanek MPK Al. Raclawickie (KUL)
12	Wieża WOPR „Marina”	Tama na Zalewie
13	Budynek Urzędu Miasta w Lublinie, ul. Wieniawska 14	Wieża WOPR „Marina”
14	Budynek Urzędu Miasta w Lublinie, ul. Wieniawska 14	Budynek Szkoły Podstawowej nr 34
15	Blok mieszkalny ul. Pana Balcera 1	Wioska Dziecięca ul. Jutrzenki 1
16	Budynek Urzędu Miasta w Lublinie, ul. Wieniawska 14	Budynek Liceum Ogólnokształcącego nr 2

Na mapach 1 – 11 zostały przedstawione rzuty lokalizacji punktów sieci dystrybucyjnej.

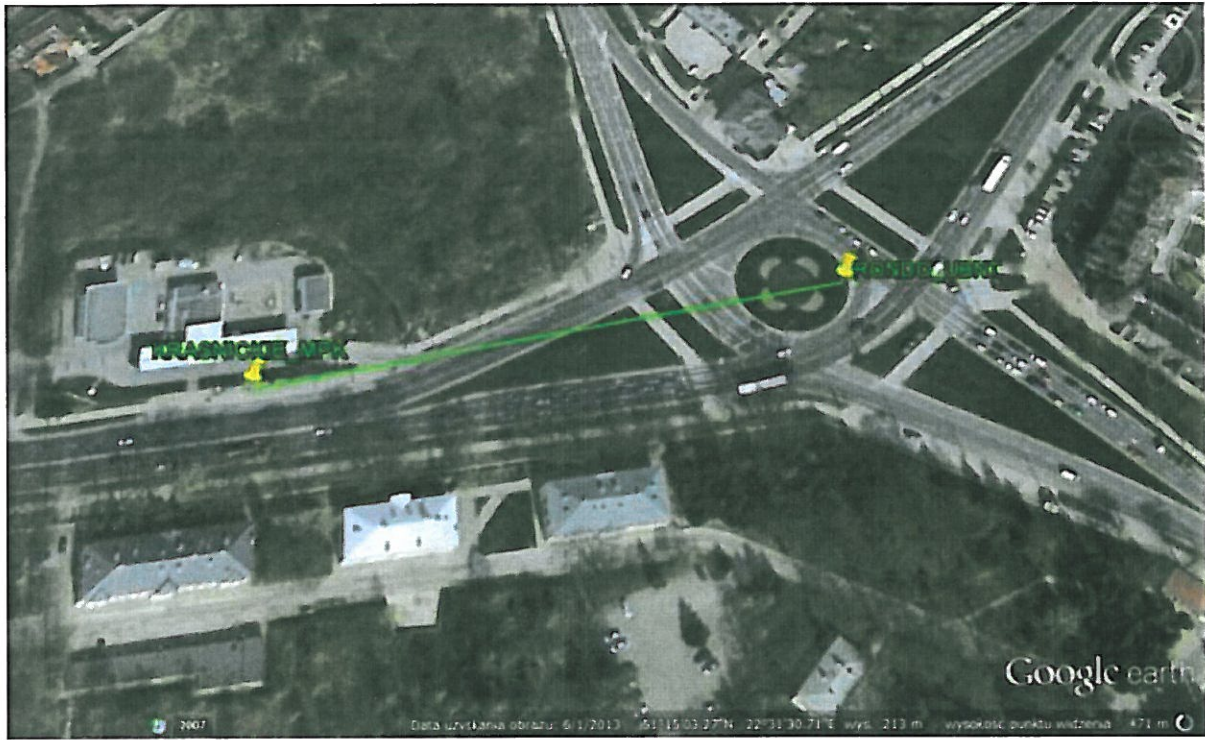
Mapa nr 1. Most radiowy nr 1



Mapa nr 2 mosty radiowe nr 2, 3, 4, 5, 6

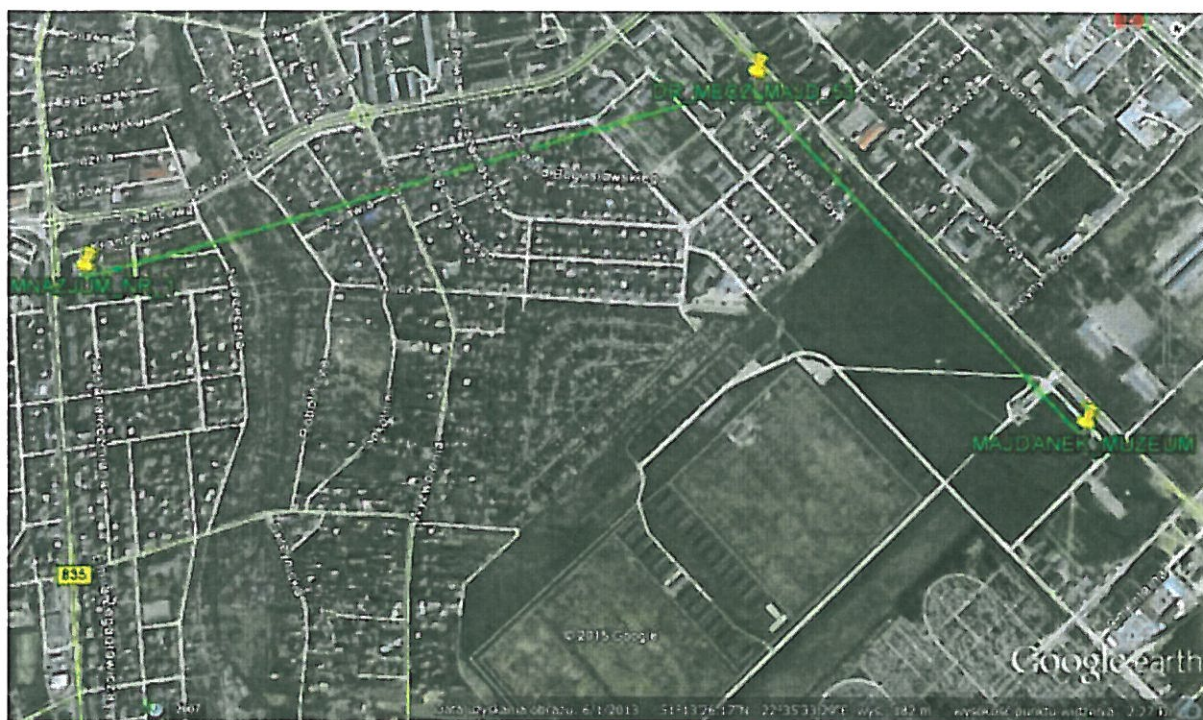
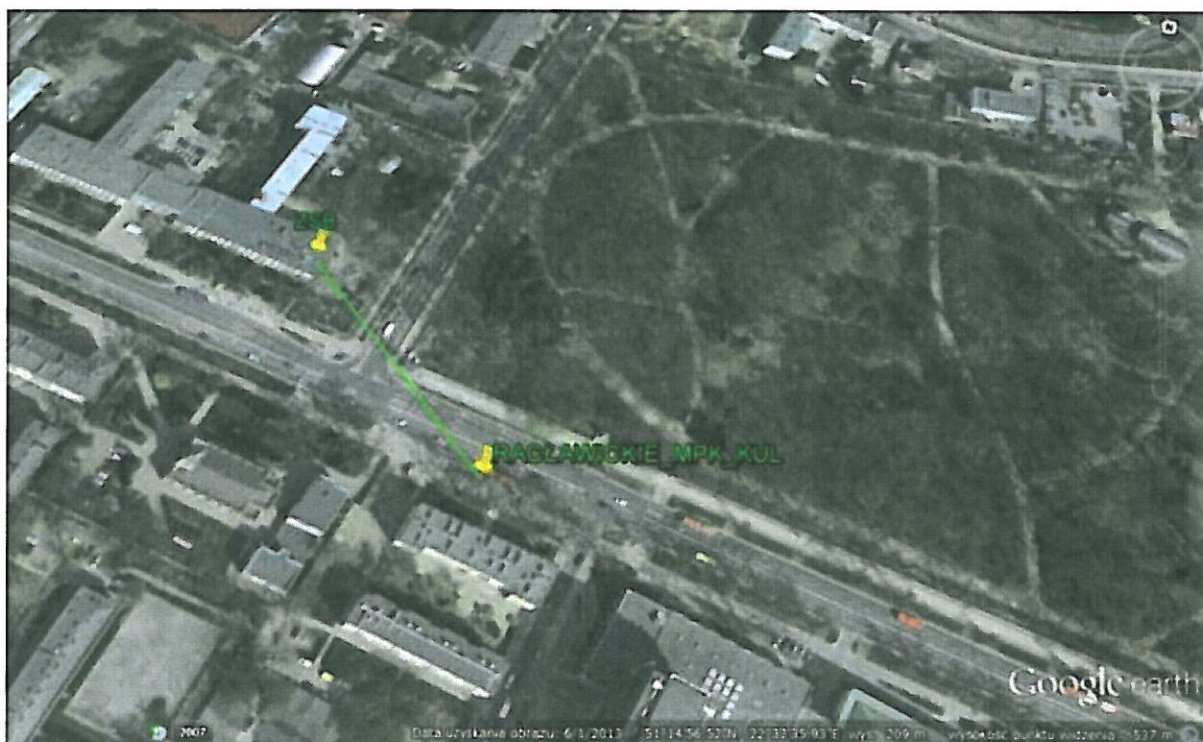


Mapa nr 3 most radiowy nr 7



Mapa nr 4 most radiowy nr 8

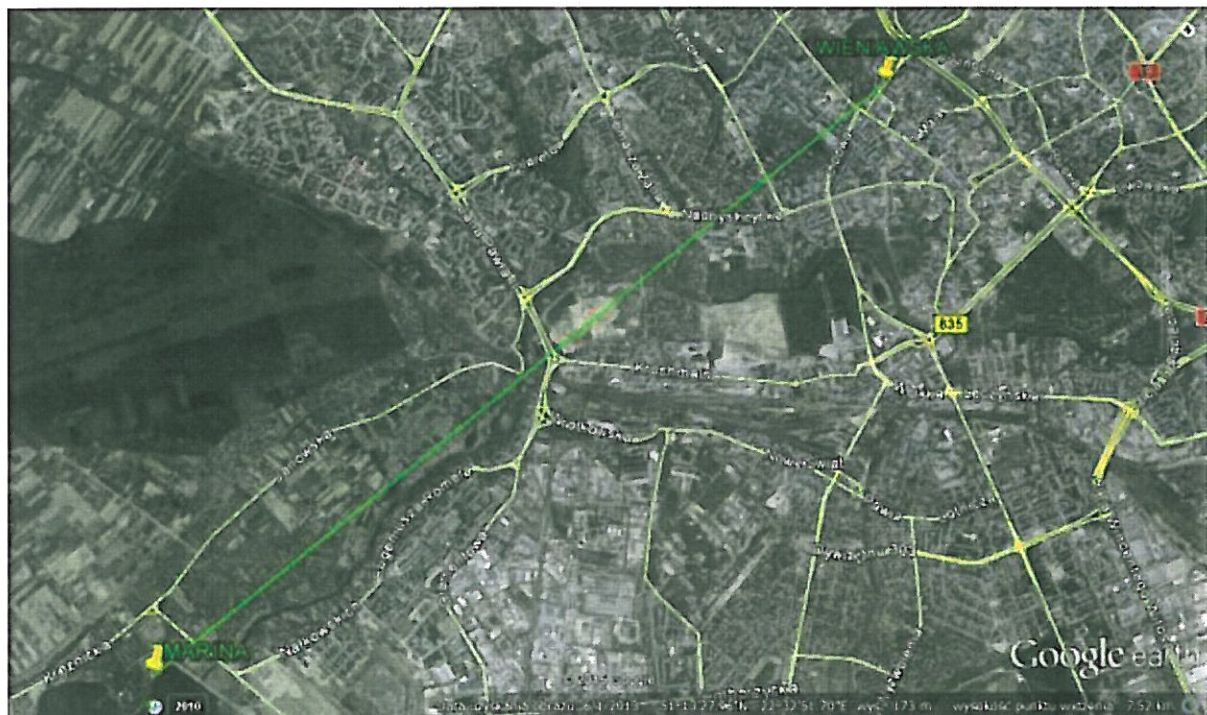


**Mapa nr 5 mosty radiowe nr 9 i 10****Mapa nr 6 most radiowy nr 11**

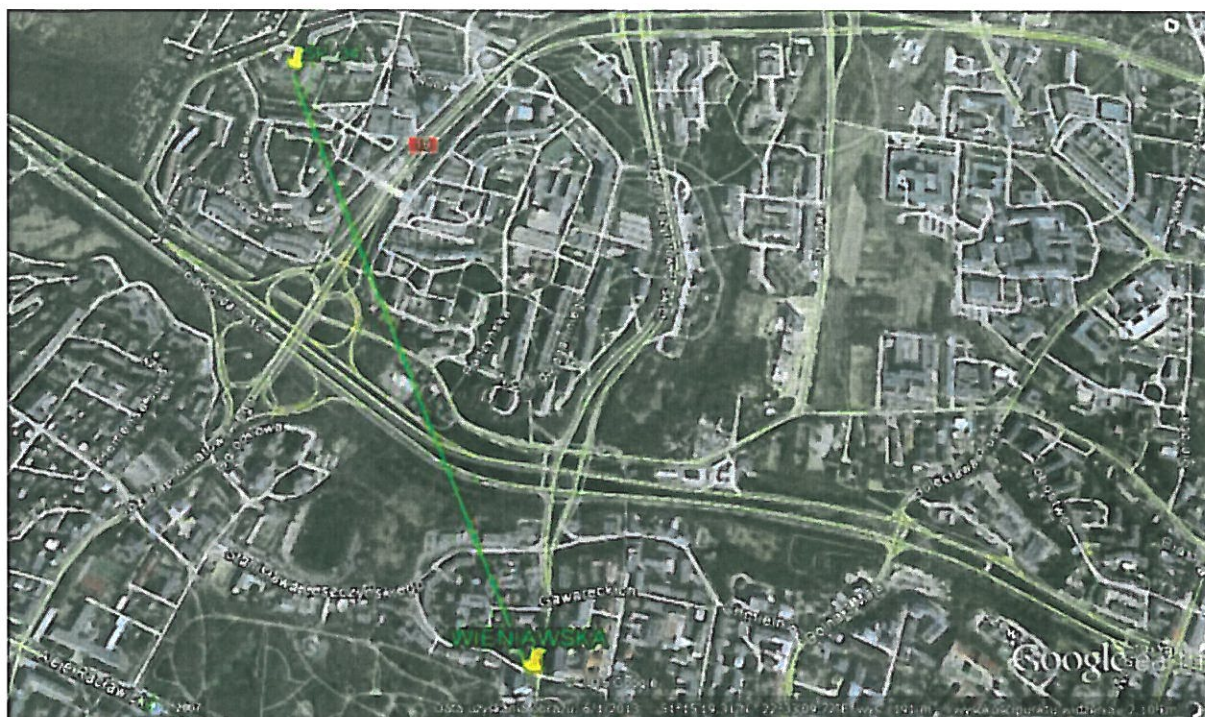
Mapa nr 7 Most radiowy nr 12



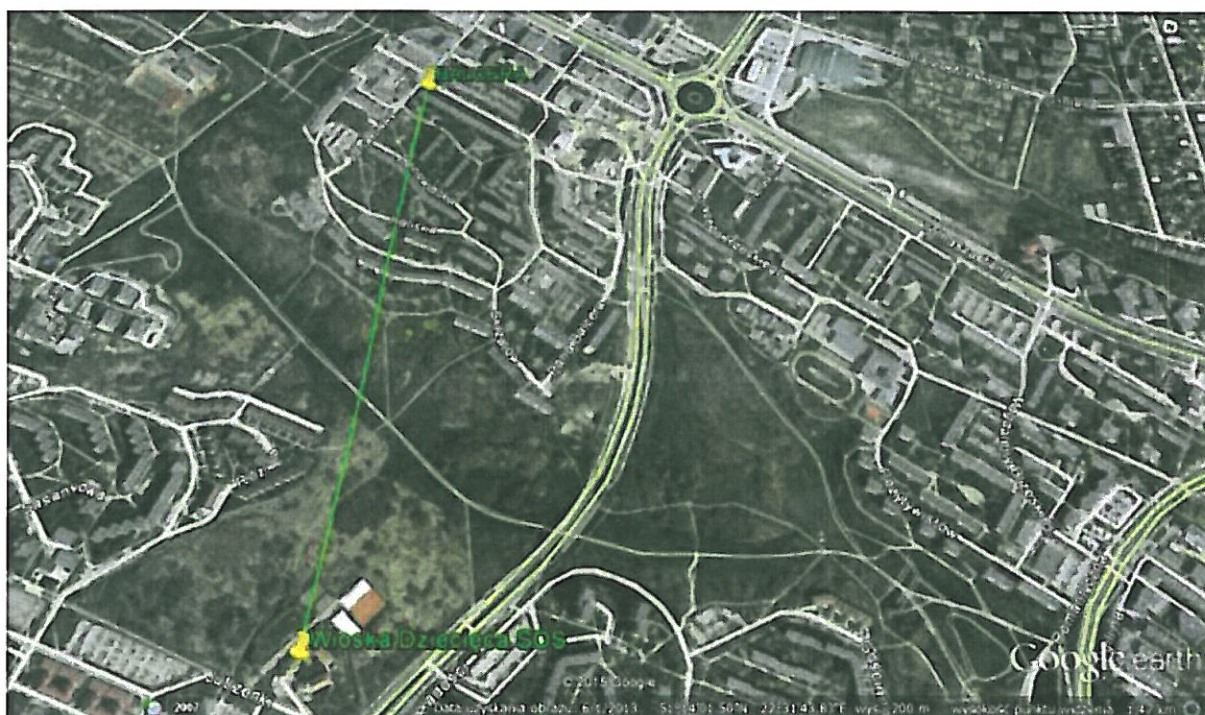
Mapa nr 8 Most radiowy nr 13



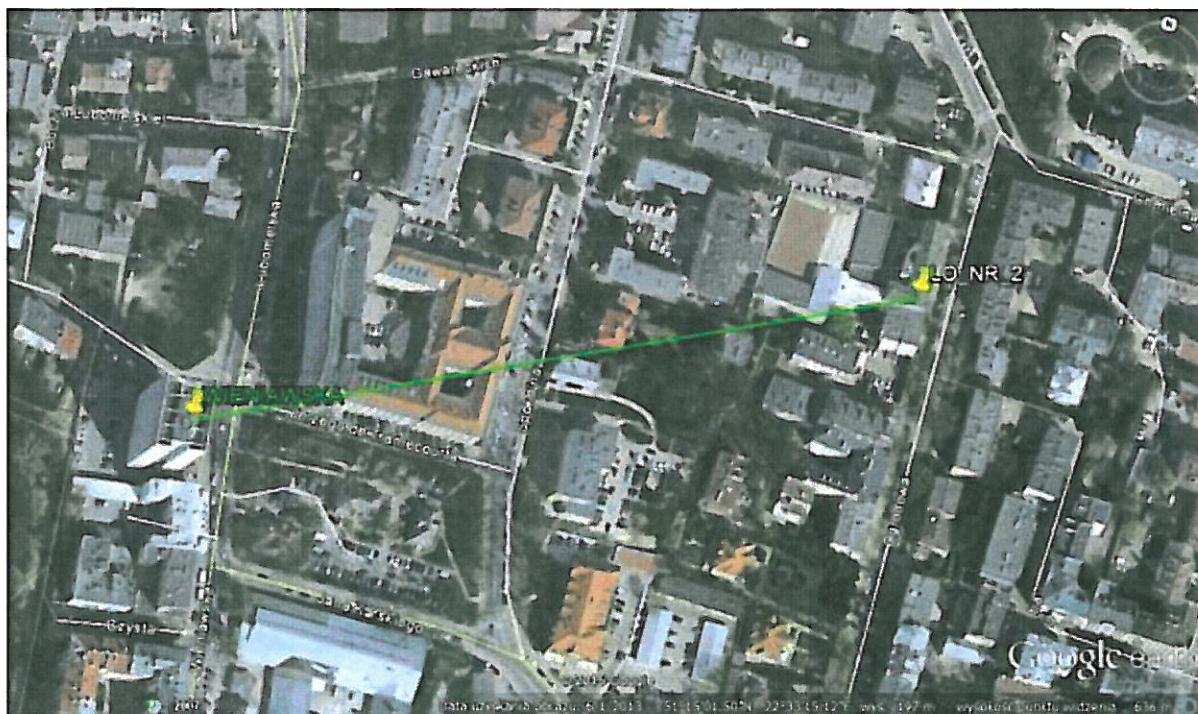
Mapa nr 9 Most radiowy nr 14



Mapa nr 10 Most radiowy nr 15



Mapa nr 11 Most radiowy nr 16





## **2.3 KONCEPCJA MONTAŻU LINKÓW RADIOWYCH**

### **2.3.1 Link radiowy Wieniawska 14 – Poturzyńska 3**

Zamawiający wymaga umieszczenia anteny na istniejącym maszcie antenowym na dachu budynku Urzędu Miasta przy ul. Wieniawskiej 14 oraz sprowadzenia kabla transmisyjnego do szafy krosowniczej w pomieszczeniu pod dachem budynku.

Na dachu budynku przy ul. Poturzyńskiej 3 należy umieścić konstrukcję wsporczą, która zapewni bezpieczną możliwość montażu anteny linku radiowego oraz co najmniej 5 anten służących do transmisji do punktów odbiorczych. Konstrukcję wsporczą anten należy umieścić w sposób uzgodniony z SM „Czechów” zapewniający jednocześnie widoczność optyczną z punktami odbioru. W pomieszczeniu pod dachem należy umieścić szafkę krosowniczą typu RACK 19” wandaloodproną z drzwiami pełnymi. Ponadto zamawiający wymaga aby w budynku przy ul. Poturzyńskiej 3 wykonać instalację elektryczną zasilającą budowany punkt dystrybucyjny. Instalację należy prowadzić w przestrzeni przy szybie windowym, tak aby nie zachodziła konieczność wykonywania przewiertów przez stropy. Warunki wykonania przyłącza należy uzgodnić z SM Czechów oraz z właściwym zakładem energetycznym oraz wykonać odpowiednie projekty budowlane zgodnie z wymaganiami.

Okablowanie należy poprowadzić możliwie najkrótszą drogą od masztu do szafy krosowniczej. Przepusty kablowe należy zaprojektować w sposób pozwalający na rozbudowę instalacji w przyszłości. Wykonane przepusty należy zabezpieczyć przed dostawaniem się wody do wewnątrz budynku.

### **2.3.2 Link radiowy Poturzyńska 3 – Szkoła Podstawowa nr 43**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego w relacji ul. Poturzyńska 3 – Budynek Szkoły Podstawowej nr 43. Na dachu budynku szkoły należy wykonać konstrukcję wsporczą do anteny odbiorczej (wspornik kominowy) oraz sprowadzić kabel antenowy możliwie najkrótszą drogą do szafy krosowniczej w budynku szkoły. Okablowanie znajdujące się na zewnątrz prowadzić w wężu typu „peszel” odpornym na warunki atmosferyczne.

### **2.3.3 Link radiowy Poturzyńska 3 – Budynek Gimnazjum nr 16**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego w relacji ul. Poturzyńska 3 – Budynek Gimnazjum nr 16. Na dachu budynku szkoły należy wykonać konstrukcję wsporczą do anteny odbiorczej (wspornik kominowy) oraz sprowadzić kabel antenowy możliwie najkrótszą drogą do szafy krosowniczej w budynku szkoły. Okablowanie znajdujące się na zewnątrz prowadzić w wężu typu „peszel” odpornym na warunki atmosferyczne.

### **2.3.4 Link radiowy Poturzyńska 3 – Budynek Zespołu Szkół nr 5**

Zamawiający wymaga, aby po uruchomieniu punktu dystrybucyjnego przy ul. Poturzyńskiej 3 dokonać przełączenia istniejącego połączenia radiowego do ZS nr 5 z relacji istniejącej na punkt dystrybucyjny przy ul. Poturzyńskiej 3 i jednocześnie dokonać wymiany urządzenia odbiorczego po stronie ZS nr 5.

### **2.3.5 Link radiowy Poturzyńska 3 – Pawilon Handlowy przy ul. Żywnego 10**

Zamawiający wymaga aby po uruchomieniu punktu dostępowego przy ul. Poturzyńskiej 3 dokonać przełączenia radiowego oraz wymienić istniejące urządzenie



odbiorcze po stronie Pawilonu Handlowego przy ul. Żywnego 10. Należy wykorzystać istniejące okablowanie.

### **2.3.6 Link radiowy Poturzyńska 3 – Gimnazjum nr 5**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego w relacji ul. Poturzyńska 3 – Budynek Gimnazjum nr 5. Na dachu budynku szkoły należy wykonać konstrukcję wsporczą do anteny odbiorczej (wspornik kominowy) oraz sprowadzić kabel antenowy możliwie najkrótszą drogą do szafy krosowniczej w budynku szkoły. Zainstalować switch zarządzalny. Okablowanie znajdujące się na zewnątrz prowadzić w węźle typu „peszel” odpornym na warunki atmosferyczne.

### **2.3.7 Link radiowy Rondo Krwiodawców – Przystanek MPK Al. Kraśnickie (Statoil)**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego pomiędzy słupem trakcji trolejbusowej na Rondzie Krwiodawców (kamera miejska) a słupem na którym umieszczony jest wyświetlacz przystankowy na przystanku MPK przy Al. Kraśnickiej przy stacji Statoil. Na słupie należy umieścić wspornik antenowy zamontowany w sposób nie ingerujący w konstrukcję słupa (opaski metalowe). Zasilanie należy poprowadzić do wewnątrz słupa. Sposób montażu i przyłączenia zasilania należy uzgodnić z ZTM w Lublinie.

### **2.3.8 Link radiowy ul. Pana Balcera 1 – Budynek Szkoły Podstawowej nr 38**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego w relacji ul. Pana Balcera 1 – Budynek Szkoły Podstawowej nr 38. Po stronie budynku przy u. Pana Balcera na istniejącej konstrukcji wsporczej należy umieścić antenę linku radiowego w kierunku SP nr 38. Na dachu budynku szkoły należy wykonać konstrukcję wsporczą do anteny odbiorczej (wspornik kominowy) oraz sprowadzić kabel antenowy możliwie najkrótszą drogą do szafy krosowniczej w budynku szkoły (pracownia informatyczna). Okablowanie znajdujące się na zewnątrz prowadzić w węźle typu „peszel” odpornym na warunki atmosferyczne. Prace na węźle przy ul. Pana Balcera 1 należy zgłosić w Spółdzielni Mieszkaniowej LSM.

### **2.3.9 Link radiowy ul. Dr. Męcz. Majdanka 53 – Budynek COZ Muzeum na Majdanku**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego w relacji Droga Męcz. Majdanka 53 – Budynek COZ Państwowego Muzeum na Majdanku. Po stronie istniejącego węzła sieci miejskiej przy ul. Dr. Męcz. Majdanka 53 należy umieścić antenę nadawczą skierowaną w kierunku COZ Muzeum na Majdanku. Po stronie Państwowego Muzeum na Majdanku na budynku COZ należy umieścić konstrukcję wsporczą do anteny odbiorczej oraz sprowadzić kabel antenowy możliwie najkrótszą drogą do szafy krosowniczej w budynku. Zamontować switch zarządzalny w szafie. Umieszczenie anten i trasę kablową należy uzgodnić z administratorem budynku. Prace na węźle przy ul. Droga Męczenników Majdanka 53 należy zgłosić u zarządcy budynku.

### **2.3.10 Link radiowy ul. Dr. Męcz. Majdanka 53 – Budynek Gimnazjum nr 1**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego w relacji Droga Męczenników Majdanka 53 – Budynek Gimnazjum nr 1. Po stronie istniejącego węzła sieci miejskiej przy ul. Droga Męczenników Majdanka 53 należy umieścić antenę nadawczą skierowaną w kierunku budynku Gimnazjum nr 1. Po stronie Gimnazjum nr 1 należy umieścić konstrukcję wsporczą do anteny odbiorczej oraz sprowadzić kabel antenowy możliwie najkrótszą drogą



do szafy krosowniczej w budynku. Umieszczenie anten i trasę kablową należy uzgodnić z administratorem budynku.

### **2.3.11 Link radiowy Budynek Zespołu Szkół Al. Raławickie 5 – Przystanek MPK Al. Raławickie (KUL)**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego pomiędzy istniejącym węzłem sieci miejskiej umieszczonym na budynku Zespołu Szkół przy al. Raławickich 5, a słupem na którym umieszczony jest wyświetlacz przystankowy na przystanku MPK przy Al. Raławickich przy KUL. Na słupie należy umieścić wspornik antenowy zamontowany w sposób nie ingerujący w konstrukcję słupa (opaski metalowe). Zasilanie należy poprowadzić do wewnątrz słupa. Sposób montażu i przyłączenia zasilania należy uzgodnić z ZTM w Lublinie. Prace na węźle na dachu budynku Zespołu Szkół przy al. Raławickich należy zgłosić do zarządcy budynku.

### **2.3.12 Link radiowy Wieża WOPR „Marina” – Tama na Zalewie Zemborzycim**

Zamawiający wymaga wykonania linku pomiędzy istniejącym węzłem sieci miejskiej na wieży WOPR „Marina” a tamą na Zalewie Zemborzycim. Po stronie wieży należy umieścić antenę nadawczą na istniejącej konstrukcji wsporczej skierowanej w kierunku tamy. Po stronie tamy antenę należy umieścić na budce strażniczej. Z uwagi na planowaną przebudowę tamy umieszczenie anteny i sposób prowadzenia kabla należy uzgodnić z administratorem obiektu.

### **2.3.13 Link radiowy Wieniawska 14 - Wieża WOPR „Marina”**

Zamawiający wymaga umieszczenia anteny na istniejącym maszcie antenowym na dachu budynku Urzędu Miasta przy ul. Wieniawskiej 14 oraz sprowadzenia kabla transmisyjnego do szafy krosowniczej w pomieszczeniu pod dachem budynku. Po stronie wieży należy wykonać konstrukcję wsporczą mocowaną do ściany bocznej budynku (uchwyt rurowy), na której należy umieścić antenę nadawczą. Konstrukcję należy zaprojektować w sposób umożliwiający montaż na niej anten sektorowych hot spot. Kabel transmisyjny sprowadzić istniejącą drogą kablową do szafy krosowniczej.

### **2.3.14 Link radiowy Wieniawska 14 – Szkoła Podstawowa nr 34**

Zamawiający wymaga umieszczenia anteny na istniejącym maszcie antenowym na dachu budynku Urzędu Miasta przy ul. Wieniawskiej 14 oraz sprowadzenia kabla transmisyjnego do szafy krosowniczej w pomieszczeniu pod dachem budynku. Po stronie Szkoły Podstawowej nr 34 należy zamocować wspornik kominowy i szybem wentylacyjnym sprowadzić kabel transmisyjny do istniejącej szafy krosowniczej na parterze budynku (pomieszczenia gospodarcze).

### **2.3.15 Link radiowy ul. Pana Balcera 1 – Wioska Dziecięca ul. Jutrzenki 1**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego w relacji ul. Pana Balcera 1 – ul. Jutrzenki 1 (Wioska Dziecięca). Po stronie budynku przy ul. Pana Balcera na istniejącej konstrukcji wsporczej należy umieścić antenę linku radiowego w kierunku ul. Jutrzenki 1. Na dachu budynku przy ul. Jutrzenki 1 zainstalować antenę odbiorczą na istniejącym maszcie antenowym oraz sprowadzić kabel istniejącym przepustem do szafy dystrybucyjnej na 1 piętrze budynku. Prace na węźle przy ul. Pana Balcera 1 należy zgłosić w Spółdzielni Mieszkaniowej LSM.

### **2.3.16 Link radiowy Wieniawska 14 – Liceum nr 2**

Zamawiający wymaga wykonania linku radiowego w relacji ul. Wieniawska 14 – Liceum Ogólnokształcące nr 2. Po stronie budynku przy ul. Wieniawskiej 14 na istniejącej konstrukcji wsporczej należy umieścić antenę linku radiowego w kierunku liceum nr 2. Na dachu budynku Liceum zainstalować antenę odbiorczą na wsporniku kominowym. Kabel sprowadzić szybem wentylacyjnym do szafy dystrybucyjnej (serwerowni).

## **3. LOKALIZACJE PUNKTÓW DOSTĘPOWYCH**

W ramach Projektu planuje się wykonanie instalacji 132 punktów dostępowych hotspot w obiektach wskazanych przez zamawiającego. Wykaz obiektów i lokalizacji znajduje się poniżej.

Projektowane punkty bezprzewodowego dostępu do Internetu (hotspot) jako medium transmisyjne wykorzystują fale radiowe z zakresu 2412 – 2472 MHz. Wykorzystanie częstotliwości z tego zakresu nie wymaga uzyskiwania pozwolenia radiowego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu z dnia 3 lipca 2007 r. w sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia radiowego (Dz. U. 2010 nr 2 poz. 8) z późniejszymi zmianami. Urządzenia radiowe działają w standardzie IEEE 802.11b/g/n. Hot spoty będą instalowane na zewnątrz i wewnątrz budynków. Elementy zewnętrzne hot spotów będą instalowane na wspornikach antenowych (konstrukcjach nośnych) lub istniejących konstrukcjach (np. uchwytach do kamer monitoringu miejskiego). Hot spot zostanie połączony z punktem styku do Internetu za pomocą kabla FTP (lub UTP w przypadku instalacji wewnątrz budynku) kat 5e. Kabel służy do transmisji danych oraz zasilania hotspota w technice Power over Ethernet napięciem stałym 24V. W punkcie dystrybucyjnym kabel zostanie podłączony do zabezpieczenia przeciwprzepięciowego (ZPP) lub lokalnego punktu dystrybucji energii elektrycznej, które ma na celu ochronę urządzeń w punkcie dystrybucyjnym. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe łączy się z zasilaczem podłączonym do gniazda zasilania 230V oraz portem Ethernet w istniejącym urządzeniu sieciowym zapewniającym dostęp do Internetu dla hot spota. Tabela nr 2 zawiera zestawienie miejsc instalacji punktów hot spot. Załącznik nr 1 określa planowane zasięgi radiowe, wskazuje miejsce montażu na mapach poglądowych oraz opisuje sugerowany sposób montażu poszczególnych punktów hot spot.

**Tabela nr 2 Miejsca instalacji punktów hot spot.**

Lp.	Lokalizacja hot spotów	Ilość punktów wewnętrznych	Ilość punktów zewnętrznych	Uwagi
1.	ACK Chatka Żaka, Radziszewskiego 16	2	0	Zasięg i opis w zał. nr 1
2.	Słup trakcyjny na pl. Dworcowym	0	1	Wymiana AP
3.	Pl. Litewski	0	1	Wymiana AP
4.	Ul. 3 Maja 6 (Kuratorium)	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
5.	Ogród Saski (latarnia nr 79 i 105)	0	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
6.	Ul. Grodzka 21, Teatr NN	0	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
7.	Zalew Zemborzycy „MARINA”	0	2	Wymiana AP
8.	Przystanki wokół Ronda Krwiodawców	0	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
9.	Przystanek MPK KUL	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
10.	Stadion Miejski	0	1	Wymiana AP
11.	Hala Sportowa przy Al. Zygmuntowskich	2	0	Zasięg i opis w zał. nr 1
12.	Rondo Lubelskiego Lipca '80	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
13.	Gimnazjum nr 1	1	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
14.	BOM Kleeberga	1	0	Wymiana AP
15.	Muzeum na Majdanku	1	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
16.	Plac Po Farze	0	1	Wymiana AP
17.	Szkoła Podstawowa nr 34	1	0	Zasięg i opis w zał. nr 1
18.	Ul. Leszczyńskiego 20	0	2	Wymiana AP
19.	Szkoła Podstawowa nr 43	1	0	Zasięg i opis w zał. nr 1
20.	Zespół Szkół nr 5	1	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
21.	Miejska Biblioteka Publiczna	1	0	Zasięg i opis w zał. nr 1
22.	Szkoła Podstawowa nr 28	2	0	Zasięg i opis w zał. nr 1
23.	Ul. Jutrzenki 1, Wioska Dziecięca	1	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
24.	Ul. Braci Wieniawskich 5	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
25.	Szkoła Podstawowa 45 (ZSO nr 1)	2	0	Zasięg i opis w zał. nr 1
26.	Gimnazjum nr 5	1	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
27.	Gimnazjum nr 16	2	0	Zasięg i opis w zał. nr 1
28.	Ul. Żywego 10	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
29.	Szkoła Podstawowa nr 38	0	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
30.	Szkoła Podstawowa nr 22	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
31.	Ul. Rynek 5	0	1	Wymiana AP
32.	Dworzec Główny PKS	1	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
33.	Zalew Zemborzycy „Tama”	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
34.	Ogród Saski „wejście”	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
35.	Poczta Główna	0	1	Wymiana AP
36.	Pl. Litewski	0	1	Wymiana AP
37.	Zespół Szkół nr 1	11	4	Zasięg i opis w zał. nr 1
38.	Pl. Zamkowy	0	1	Wymiana AP



39.	Hotel EUROPA	0	1	Wymiana AP
40.	Ul. Pocztowa 2	0	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
41.	Ul. Narutowicza 9	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
42.	Zalew Zemborzycki „Wrotków”	0	4	Zasięg i opis w zał. nr 1
43.	Ul. Rynek 14	0	1	Wymiana AP
44.	Al. Jana Pawła II „Górki”	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
45.	Ul. Lipowa/Ofiar Katynia	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
46.	Wąwóz JP II altana	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
47.	Wąwóz JP II kładka	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
48.	Szkoła Podstawowa nr 51	2	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
49.	Ul. Wieniawska 14	0	2	Wymiana AP
50.	Skrzyżowanie Głęboka/Muzyczna	0	1	Zasięg i opis w zał. nr 1
51.	Liceum nr 2	13	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
52.	Liceum nr 5	12	2	Zasięg i opis w zał. nr 1
53.	Zespół Szkół nr 12	10	3	Zasięg i opis w zał. nr 1



## VI. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU

### 1. Akty prawne

- 1.1. „Ustawa Prawo telekomunikacyjne z dnia 16 lipca 2004 roku”.
- 1.2. „Ustawa o świadczeniu usług drogą elektroniczną z dnia 18 lipca 2002 roku”
- 1.3. „Ustawa o dostępie warunkowym”
- 1.4. „Ustawie z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym”.
- 1.5. „Ustawy o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne z dnia 17 lutego 2005 roku”.
- 1.6. Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001r., w zakresie zasad ochrony środowiska oraz warunków korzystania z jego zasobów
- 1.7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2007 ( Dz. U. 2007 nr 158 poz. 1105)
- 1.8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. z dnia 3 grudnia 2004 r.)
- 1.9. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 lutego 1999 roku w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa systemów i sieci teleinformatycznych,
- 1.10. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 października 2005 r. w sprawie minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych
- 1.11. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych
- 1.12. Uchwała Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 lipca 2000 r. w sprawie budowania podstaw społeczeństwa informacyjnego w Polsce.

### 2. Ramy prawne Komisji Europejskiej w sektorze komunikacji elektronicznej

- 2.1 Dyrektywa (2002/19/EC) z dnia 7 marca 2002r. w sprawie dostępu do sieci łączności elektronicznej i urządzeń towarzyszących oraz ich łączenia (Dz. Urz. WE L. 108 z 24 kwietnia 2002r.);
- 2.2 Dyrektywa (2002/20/EC) z dnia 7 marca 2002 r. w sprawie zezwoleń na udostępnianie sieci i usługi łączności elektronicznej (Dz. Urz. WE L. 108 z 24 kwietnia 2002r.);
- 2.3 Dyrektywa (2002/21/EC) z dnia 7 marca 2002r. w sprawie jednolitej struktury regulacji dla sieci i usług komunikacji elektronicznej (Dz. Urz. WE L. 108 z 24 kwietnia 2002r.);
- 2.4 Dyrektywa (2002/22/EC) z dnia 7 marca 2002r. w sprawie usługi powszechnej i praw użytkowników odnoszących się do sieci i usług łączności elektronicznej (Dz. Urz. WE L. 108 z 24 kwietnia 2002r.);

- 2.5 Dyrektywa (2002/58/EC) z dnia 12 lipca 2002r. w sprawie przetwarzania danych osobowych i ochrony prywatności w sektorze łączności elektronicznej (Dz. Urz. WE L. 201 z 31 lipca 2002r.);
- 2.6 Dyrektywa (2002/77/EC) z dnia 16 września 2002r. w sprawie konkurencji na rynkach sieci i usług łączności elektronicznej (Dz. Urz. WE L. 249 z 17 września 2002r.);
- 2.7 Rozporządzenie (EC) 2887/2000 o niezależnym dostępie do pętli lokalnych

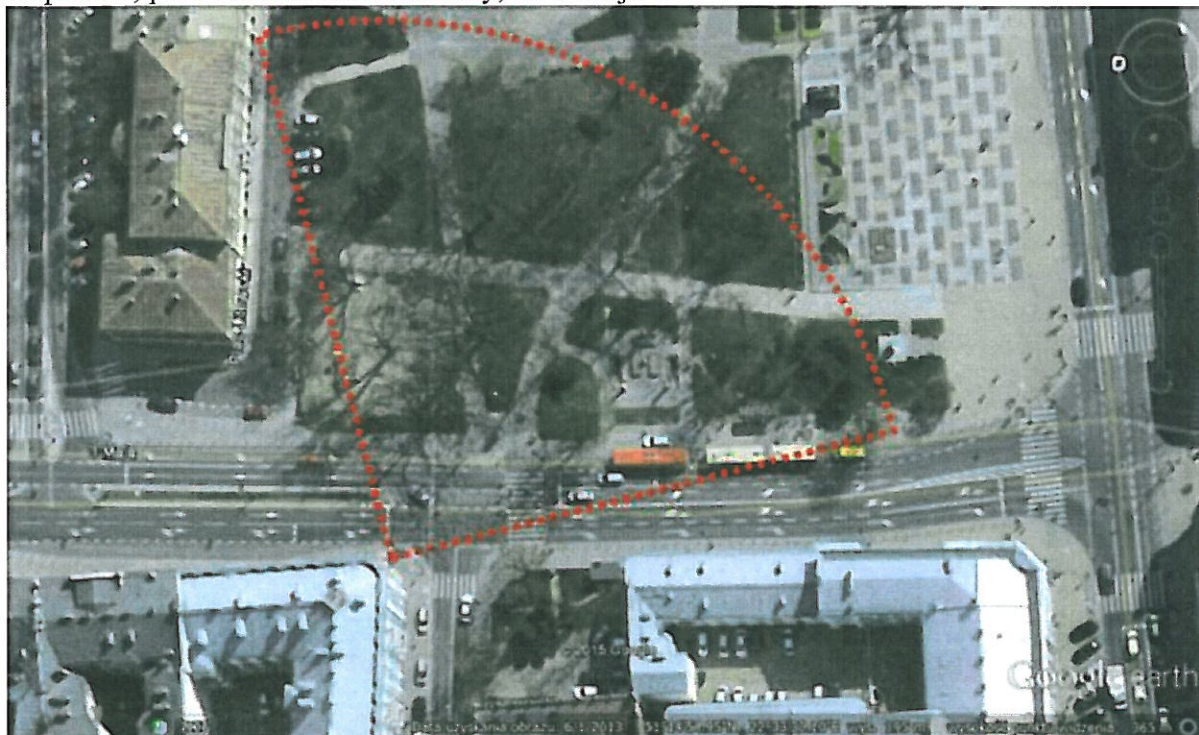




## Załącznik nr 1

### 1. Planowane zasięgi radiowe zewnętrznych punktów dostępowych

Mapa nr 1, poz. 4 Kuratorium Oświaty, ul. 3 Maja 6



Mapa nr 2, Poz. 5. Ogród Saski słup nr 79



Mapa nr 3, Poz. 5. Ogród Saski słup nr 105



Mapa nr 4, Poz. 6. Teatr NN, Błonie



Mapa nr 5, Poz. 8. Rondo Krwiodawców – Przystanek MPK Al. Racławickie



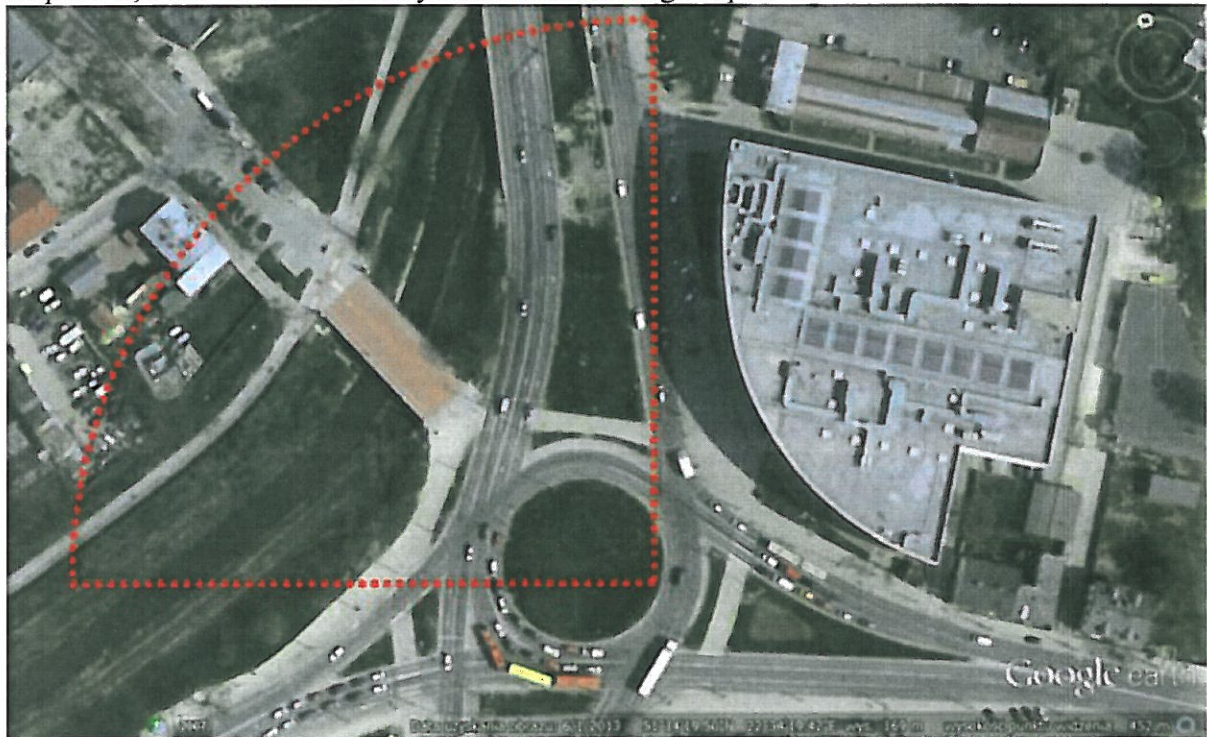
Mapa nr 6, Poz. 8 Al. Kraśnickie MPK – Rondo Krwiodawców



Mapa nr 7, Poz. 9 Al. Racławickie przystanek MPK KUL



Mapa nr 8, Poz. 12. Most Kultury/Rondo Lubelskiego Lipca '80



Mapa nr 9, Poz. 13. Gimnazjum nr 1



Mapa nr 10, Poz. 15. Państwowe Muzeum na Majdanku



Mapa nr 11, Poz. 20. Zespół Szkół nr 5



Mapa nr 12, Poz. 23. Wioska Dziecięca



A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.

Mapa nr 13, Poz. 24. Braci Wieniawskich 5



Mapa nr 14, Poz. 26 Gimnazjum nr 5



Mapa nr 15, Poz. 28. Żywnego 10



Mapa nr 16, Poz. 29 SP 38





Mapa nr 17, Poz. 30 SP 22



Mapa nr 18, Poz. 32 Dworzec Główny PKS



Mapa nr 19, Poz. 33 Tama na Zalewie Zemborzyckim



Mapa nr 20, Poz. 34 Wejście do Ogrodu Saskiego



Mapa nr 21, Poz. 37 Zespół Szkół nr 1



Mapa nr 22, Poz. 40. Ul. Pocztowa 1



A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines.

Mapa nr 23, Poz. 41. Ul. Narutowicza 9 (Pl. Wolności)



Mapa nr 24, Poz. 42 Zalew Zemborzycy „Słoneczny Wrotków”



A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive-like mark.

Mapa nr 25, Poz. 44 Al. Jana Pawła II „Górki”



Mapa nr 26, Poz. 45 Lipowa/Ofiar Katynia



Mapa nr 27, Poz.46 Wąwóz Jana Pawła II Altana



Mapa nr 28, Poz. 47 Wąwóz Jana Pawła II kładka



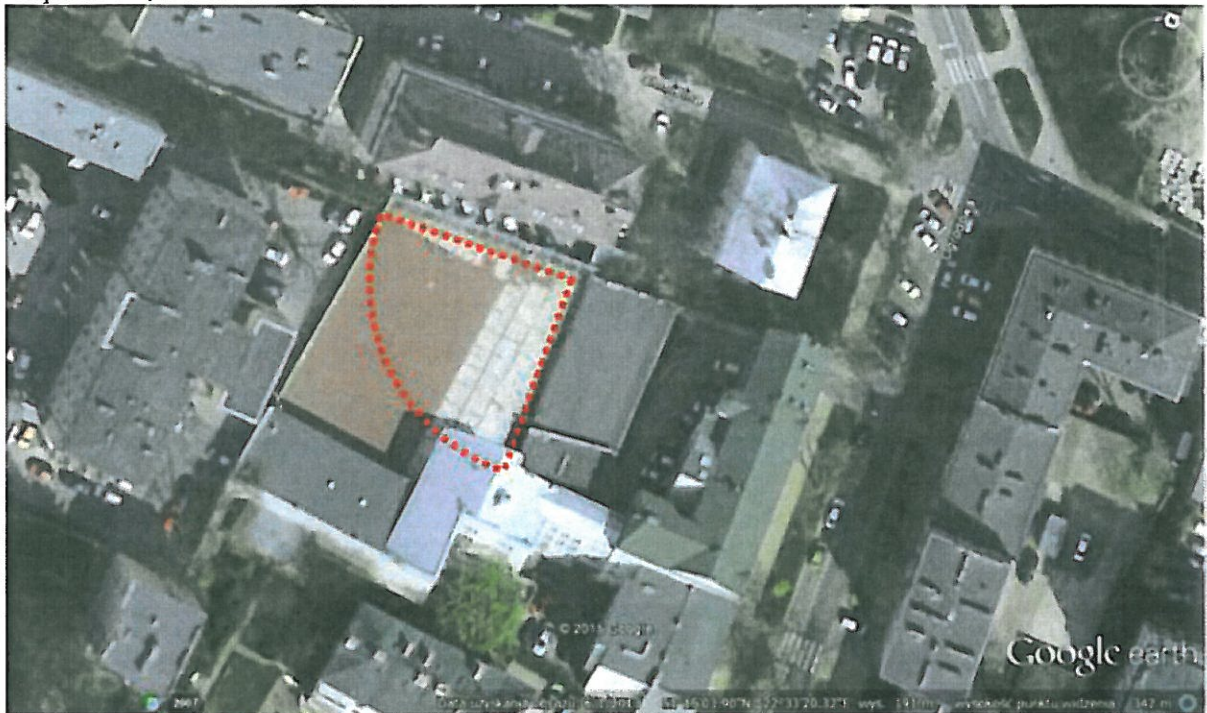
Mapa nr 29, Poz. 48 SP 51



Mapa nr 30, Poz. 50 Głęboka/Muzyczna



Mapa nr 31, Poz. 51 Liceum nr 2



Mapa nr 32, Poz. 52 Liceum nr 5



A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.



Mapa nr 33, Poz. 53 Zespół Szkół nr 12



A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive-like mark.

## **2. Opis koncepcji umieszczenia punktów hot spot.**

### **2.1. ACK Chatka Żaka, ul. Radziszewskiego 16.**

Należy umieścić dwa punkty dostępowe wewnątrz budynku. Jeden z punktów należy zamontować w korytarzu głównym, drugi punkt dostępowy zostanie zlokalizowany w lewym skrzydle budynku. Dokładną lokalizację obu punktów należy uzgodnić z administratorem obiektu. Kable należy prowadzić w istniejących korytach kablowych. W miejscach gdzie nie istnieją koryta należy je zamontować. Okablowanie należy sprowadzić na pierwsze piętro budynku w okolice szafy istniejącej szafy dystrybucyjnej. Zamontować w jej sąsiedztwie nową szafę. Szafę należy wyposażać w switch oraz podlicznik. Zasilanie do szafy doprowadzić z najbliższego gniazda elektrycznego.

### **2.2. Pl. Dworcowy (słup trakcyjny sieci trolejbusowej)**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną dookólną.

### **2.3. Pl. Litewski**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną dookólną.

### **2.4. ul. 3 Maja 6 (Kuratorium Oświaty)**

Należy zamontować zewnętrzny punkt dostępowy na istniejącym wysięgniku kamery monitoringu miejskiego. Zastosować urządzenie z anteną dookólną. Okablowanie sprowadzić równoległe do istniejącego okablowania kamery. W szafie dystrybucyjnej umieścić switch oraz wykonać przyłączenie do sieci teleinformatycznej Urzędu Miasta.

### **2.5. Ogród Saski (latarnie nr 79 i 105)**

Należy zamontować na słupach latarni puszkę hermetyczną oraz zewnętrzny punkt dostępowy wraz z anteną dookólną. Z puszek przy kamerze należy wyprowadzić dwa istniejące patchcordy oraz zasilanie i poprowadzić je do puszek hermetycznej hot spot'a zamocowanej na górze słupa. Do puszek doprowadzić zasilanie elektryczne (z kamery monitoringu miejskiego znajdującej się na słupie) oraz umieścić w niej media konwerter oraz zasilacz punktu hot spot. Do transmisji światłowodowej należy zastosować wkładki jednowłóknowe (WDM). W głównej szafie krosowniczej Ogrodu Saskiego (Amfiteatr) zainstalować 2 media konwertery oraz wykonać odpowiednie krosowania oraz do istniejącego przełącznika po uzgodnieniu z Zamawiającym.

### **2.6. ul. Grodzka 21 (Teatr NN)**

Należy zamocować na wsporniku antenowym (kominowym) na dachu budynku dwie anteny sektorowe wraz urządzeniami nadawczymi. Należy dobrać kąt pochylenia oraz kierunek montażu, tak aby nie przekroczyć pola zasięgu wskazanego na mapce nr 4. Okablowanie należy sprowadzić do szafy krosowniczej w budynku. Zamontować switch oraz podlicznik. Dokonać przyłączenia do sieci teleinformatycznej UM Lublina.

### **2.7. Zalew Zemborzycki „MARINA”**

Na wieży WOPR w Marinie należy zdemontować istniejący punkt dostępowy. Dokonać montażu punktów dostępowych wraz z antenami sektorowymi na konstrukcji



wsporczej anteny linku radiowego relacji Wieża WOPR „Marina” – Wieniawska 14. Okablowanie sprowadzić do istniejącej szafy krosowniczej. Zamontować switch i przyłączyć do sieci teleinformatycznej UM.

## **2.8. Przystanki wokół Ronda Krwiodawców**

Na przystanku MPK przy Al. Kraśnickich obok stacji paliw Statoil należy umieścić punkt dostępowy z anteną dookólną na wsporniku wraz anteną odbiorczą. Kabel transmisyjny wprowadzić do wewnątrz słupa i wykonać wewnątrz połączenie do zasilania oraz do anteny odbiorczej.

Na przystanku MPK przy Al. Raclawickich po stronie Jednostki Wojskowej w kierunku centrum należy dokonać montażu punktu dostępowego wraz z anteną dookólną na wsporniku antenowym zamocowanym na opaski metalowe do słupa trakcji trolejbusowej w sąsiedztwie istniejącej kamery monitoringu. Kabel od punktu dostępowego poprowadzić równolegle do kabla transmisyjnego kamery. Połączenia dokonać w ulicznej szafce krosowniczej znajdującej się w sąsiedztwie słupa. Zainstalować switch zarządzalny oraz wykonać odpowiednie przyłączenia kabli.

## **2.9. Przystanek MPK KUL**

Na przystanku MPK przy Al. Kraśnickich obok stacji paliw Statoil należy umieścić punkt dostępowy z anteną dookólną na wsporniku wraz anteną odbiorczą. Kabel transmisyjny wprowadzić do wewnątrz słupa i wykonać wewnątrz połączenie do zasilania oraz do anteny odbiorczej.

## **2.10. Stadion Miejski Al. Zygmuntowskie**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną sektorową 120 st.

## **2.11. Hala Sportowa Al. Zygmuntowskie**

Należy zainstalować dwa punkty wewnętrzne na słupach konstrukcyjnych po przeciwległych stronach hali sportowej. Zasilanie oraz przyłączenie do sieci miejskiej należy wykonać z istniejącego punktu dystrybucyjnego znajdującego się w budynku, po jego uprzedniej rozbudowie – wymianie istniejącego switcha oraz montażu szafki krosowniczej. Przebieg dróg kablowych uzgodnić przed montażem z zarządcą obiektu.

## **2.12. Rondo Lubelskiego Lipca '80 (Most Kultury)**

Punkt dostępowy zewnętrzny z anteną sektorową 90 st. należy zainstalować na słupie trakcji trolejbusowej znajdującym się na pasie zieleni na początku ul. Lubelskiego Lipca '80, na którym znajduje się kamera monitoringu miejskiego. Azymut i kąt pochylenia anteny dobrać tak, aby zapewnić pokrycie nie większe niż wskazane na mapce nr 8. Montażu wspornika dokonać za pomocą opasek metalowych. Kabel zasilający poprowadzić równolegle do kabla zasilającego kamerę monitoringu i dokonać przyłączenia do sieci miejskiej poprzez instalację switcha zarządzalnego w miejscu przyłączenia kamery do sieci miejskiej.

## **2.13. Gimnazjum nr 1**

Należy wykonać okablowanie z punktu dystrybucyjnego do łącznika pomiędzy budynkiem szkoły a salą gimnastyczną. Zainstalować zewnętrzny punkt dostępowy z anteną dookólną na ścianie zewnętrznej łącznika od strony kącika wypoczynkowego znajdującego się na zewnątrz (pomiędzy budynkiem szkoły a salą gimnastyczną).

#### **2.14. BOM ul. Kleeberga**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie wewnętrzne.

#### **2.15. Muzeum na Majdanku**

W budynku Centrum Obsługi Zwiedzających należy zainstalować w przestrzeni pod sufitem na istniejących konstrukcjach wewnętrzny punkt dostępowy. Na dachu budynku zainstalować na wspornikach antenowych dwa zewnętrzne punkty dostępowe z antenami sektorowymi 90 st. Azymuty i kąt pochylenia dobrać zgodnie z koncepcją przedstawioną na mapce nr 10. Okablowanie sprowadzić do punktu dystrybucyjnego w którym znajduje się switch przyłączony do łącza dosyłowego.

#### **2.16. Plac Po Farze**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną dookólną.

#### **2.17. Szkoła Podstawowa nr 34**

Należy zainstalować jeden wewnętrzny punkt dostępowy na sali gimnastycznej. Okablowanie należy doprowadzić z szafy krosowniczej znajdującej się na parterze budynku w pomieszczeniach gospodarczych.

#### **2.18. Leszczyńskiego 20**

Należy dokonać wymiany istniejących punktów dostępowych. Zastosować urządzenie zewnętrzne z antenami sektorowymi 120 st.

#### **2.19. Szkoła Podstawowa nr 43**

Należy zainstalować jeden wewnętrzny punkt dostępowy w holu głównym. Okablowanie poprowadzić do istniejącej szafy krosowniczej.

#### **2.20. Zespół Szkół nr 5**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy z anteną sektorową zgodnie z koncepcją przedstawioną na mapce nr 11, oraz jeden wewnętrzny punkt dostępowy w holu głównym. Okablowanie sprowadzić do istniejącego punktu dystrybucyjnego na drugim piętrze budynku. Zainstalować switch zarządzalny.

#### **2.21. Miejska Biblioteka Publiczna**

Należy zainstalować jeden wewnętrzny punkt dostępowy w sali głównej obiektu. Okablowanie poprowadzić do istniejącej szafy krosowniczej.

#### **2.22. Szkoła Podstawowa nr 28**

Należy zainstalować dwa wewnętrzne punkty dostępowe. W holu głównym oraz na Sali gimnastycznej. Okablowanie sprowadzić do istniejącego punktu dystrybucyjnego.

#### **2.23. Wioska Dziecięca ul. Jutrzenki 1**

Należy zainstalować dwa punkty dostępowe. Jeden punkt wewnętrzny na pierwszym piętrze budynku, drugi punkt zewnętrzny z anteną dookólną na istniejącym maszcie

antenowym na dachu budynku. Okablowanie sprowadzić do szafy dystrybucyjnej na pierwszym piętrze.

#### **2.24. ul. Braci Wieniawskich 5**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy z anteną dookólną na wsporniku zamocowanym do konstrukcji wsporczej kamery monitoringu. Okablowanie sprowadzić do szafy krosowniczej znajdującej się w pomieszczeniu na parterze budynku. W szafie zainstalować switch zarządzalny.

#### **2.25. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 1**

Należy zainstalować dwa wewnętrzne punkty dostępowe. Jeden w holu głównym Szkoły Podstawowej, drugi w holu głównym Liceum Ogólnokształcącego. Wykonać okablowanie i sprowadzić je do szafy krosowniczej.

#### **2.26. Gimnazjum nr 5**

Należy zainstalować zewnętrzny punkt dostępowy z anteną sektorową 90 st. w miejscu wskazanym na mapce nr oraz wewnętrzny punkt dostępowy w łączniku pomiędzy basenem a budynkiem szkoły. Wykonać okablowanie do szafy krosowniczej.

#### **2.27. Gimnazjum nr 16**

Należy zainstalować dwa wewnętrzne punkty dostępowe. Jeden w holu głównym (patio) drugi na sali gimnastycznej. Wykonać okablowanie do szafy dystrybucyjnej.

#### **2.28. ul. Żywnego 10**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy z anteną dookólną na wsporniku zamocowanym do konstrukcji wsporczej kamery monitoringu. Okablowanie sprowadzić do szafy krosowniczej. W szafie zainstalować switch zarządzalny.

#### **2.29. Szkoła Podstawowa nr 38**

Należy zainstalować na wsporniku kominowym dwa zewnętrzne punkty dostępowe zgodnie z koncepcją wskazaną na mapce nr 16. Okablowanie sprowadzić do punktu dystrybucyjnego (pracownia informatyczna na II piętrze budynku)

#### **2.30. Szkoła Podstawowa nr 22**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy zgodnie z koncepcją przedstawioną na mapce nr . Okablowanie sprowadzić do istniejącego punktu dystrybucyjnego.

#### **2.31. ul. Rynek 5**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną dookólną.

#### **2.32. Dworzec Główny PKS**

Należy zainstalować jeden wewnętrzny punkt dostępowy w hali głównej dworca (w okolicy kamery monitoringu miejskiego) oraz dwa punkty zewnętrzne z antenami dookólnymi. Jeden od strony placu pomiędzy budynkiem dworca a halą NOVA, drugi na słupie z istniejącą kamerą monitoringu miejskiego. Okablowanie od słupa do szafy poprowadzić równoległe do okablowania kamery.



### **2.33. Zalew Zemborzycki „Tama”**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy z anteną dookólną na budce sterowniczej tamy. Okablowanie sprowadzić do szafy krosowniczej w budce sterowniczej.

### **2.34. Ogród Saski wejście od strony skrzyżowania Lipowa/Raławickie**

Należy zamontować na słupie latarni puszkę hermetyczną oraz zewnętrzny punkt dostępowy wraz z anteną dookólną. Z puszki przy kamerze należy wyprowadzić dwa istniejące patchcordsy oraz zasilanie i poprowadzić je do puszki hermetycznej hot spot'a zamocowanej na górze słupa. Do puszki doprowadzić zasilanie elektryczne (z kamery monitoringu miejskiego znajdującej się na słupie) oraz umieścić w niej media konwerter oraz zasilacz punktu hot spot. Do transmisji światłowodowej należy zastosować wkładki jednowłóknowe (WDM). W głównej szafie krosowniczej Ogrodu Saskiego (Amfiteatr) zainstalować 2 media konwertery oraz wykonać odpowiednie krosowania oraz do istniejącego przełącznika po uzgodnieniu z Zamawiającym.

### **2.35. Poczta Główna**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną dookólną.

### **2.36. Plac Litewski**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną dookólną.

### **2.37. Zespół Szkół nr 1**

Należy zamontować 11 punktów wewnętrznych oraz 4 zewnętrzne z antenami 90 st. zgodnie z koncepcją przedstawioną na mapce nr 21. Koncepcję rozmieszczenia punktów wewnętrznych zawiera załącznik nr 2. Należy wykonać okablowanie i sprowadzić je do szafy krosowniczej znajdującej się w lewym skrzydle budynku na pierwszym piętrze. W szafie należy zainstalować switch zarządzalny co najmniej 16 portowy z minimum jednym portem Gigabit Ethernet lub SFP.

### **2.38. Plac Zamkowy**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną dookólną.

### **2.39. Hotel EUROPA**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną dookólną.

### **2.40. ul. Poczтовая 1 budynek Poczty Polskiej**

Należy zamontować dwa punkty zewnętrzne z antenami sektorowymi 90 st. zgodnie z koncepcją przedstawioną na mapce nr 22. Okablowanie sprowadzić równoległe do istniejącego okablowania anteny odbiorczej służącej na potrzeby BOM do szafy krosowniczej znajdującej się w pomieszczeniu BOM. Okablowanie zewnętrzne prowadzić krawędziami dachu w węźle peszel odpornym a warunki atmosferyczne.

#### **2.41. ul. Narutowicza 9 (pl. Wolności)**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy z anteną dookólną na wsporniku zamocowanym do konstrukcji wsporczej kamery monitoringu. Okablowanie sprowadzić do szafy krosowniczej. W szafie zainstalować switch zarządzalny.

#### **2.42. Zalew Zemborzycki („Słoneczny Wrotków”)**

Należy zainstalować 4 punkty zewnętrzne. Dwa z antenami sektorowymi 120 st. na budynku administracyjnym, oraz dwa z antenami dookólnymi na budynku gospodarczym oraz budynku gastronomicznym. Należy przewidzieć instalację switcha z wkładkami SFP w budynku gospodarczym. Koncepcję i miejsca montażu przedstawia mapka nr 24.

#### **2.43. ul. Rynek 14**

Należy dokonać wymiany istniejącego punktu dostępowego. Zastosować urządzenie zewnętrzne z anteną sektorową 120 st.

#### **2.44. Al. Jana Pawła II „Górki”**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy na słupie oświetleniowym, na którym zainstalowana jest kamera monitoringu miejskiego. Okablowanie sprowadzić do miejsca gdzie przyłączona jest kamera. Zainstalować switch zarządzalny oraz przyłączyć zasilanie punktu dostępowego.

#### **2.45. Ul. Lipowa (skrzyżowanie z ul. Ofiar Katynia)**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy na słupie oświetleniowym, na którym zainstalowana jest kamera monitoringu miejskiego. Okablowanie sprowadzić do miejsca gdzie przyłączona jest kamera. Zainstalować switch zarządzalny oraz przyłączyć zasilanie punktu dostępowego.

#### **2.46. Wąwóz Jana Pawła II – Altana**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy na latarni w bezpośrednim sąsiedztwie altany. Zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy z anteną dookólną na słupie oświetleniowym na wsporniku przymocowanym za pomocą opasek metalowych. W słupie wykonać połączenie istniejącego kabla światłowodowego do media konwertera oraz przyłączyć zasilanie do punktu dostępowego.

#### **2.47. Wąwóz Jana Pawła II – kładka**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy z anteną dookólną na słupie oświetleniowym na wsporniku przymocowanym za pomocą opasek metalowych. W słupie wykonać połączenie istniejącego kabla światłowodowego do media konwertera oraz przyłączyć zasilanie do punktu dostępowego.

#### **2.48. Szkoła Podstawowa nr 51**

Należy zamontować dwa wewnętrzne punkty dostępowe. Jeden punkt należy zlokalizować w rejonie patio wewnątrz szkoły, drugi w rejonie wejścia głównego do obiektu. Na dachu budynku należy zainstalować zewnętrzny punkt dostępowy z anteną sektorową 90 st. zgodnie z koncepcją przedstawioną na mapce nr 36. Okablowanie sprowadzić do istniejącego punktu dystrybucyjnego na pierwszym piętrze budynku. Okablowanie do zewnętrznego punktu dostępowego należy prowadzić po dachu budynku w węźle „peszel” odpornym na warunki atmosferycznej i kanałem wentylacyjnym wprowadzić do pomieszczenia gdzie znajduje się szafa dystrybucyjna.

### **2.49. Wieniawska 14**

Należy dokonać wymiany dwóch istniejących punktów dostępowych zlokalizowanych na dachu budynku. Zastosować urządzenia zewnętrzne z antenami sektorowymi 120 st.

### **2.50. ul. Muzyczna (skrzyżowanie z ul. Głęboką)**

Należy zainstalować jeden zewnętrzny punkt dostępowy na słupie oświetleniowym, na którym zainstalowana jest kamera monitoringu miejskiego. Okablowanie sprowadzić do miejsca gdzie przyłączona jest kamera. Zainstalować switch zarządzalny oraz przyłączyć zasilanie punktu dostępowego.

### **2.51. Liceum nr 2**

Należy zainstalować 13 wewnętrznych punktów dostępowych oraz 1 zewnętrzny z anteną sektorową 90 st. Lokalizację punktu zewnętrznego przedstawia mapka nr 31. Punkty wewnętrzne należy umieścić: po 2 punkty parterze, I, II i III piętrze oraz 1 punkt na IV piętrze budynku (razem 9 punktów), po 1 punkcie w bibliotece, na korytarzach w rejonach sal 501-510, 602-606, 701-708, 710-715. W budynku należy wykonać okablowanie i sprowadzić je do szafy dystrybucyjnej w serwerowni. Zainstalować switch co najmniej 16 portowy z minimum jednym portem SFP/Gigabit Ethernet.

### **2.52. Liceum nr 5**

Należy zainstalować 12 wewnętrznych punktów dostępowych oraz 2 zewnętrzne z antenami sektorowymi 90 st. Lokalizację punktów zewnętrznych przedstawia mapka nr 32. Punkty wewnętrzne należy umieścić: w okolicach klatek schodowych na każdym z pięter (razem 6 punktów), w okolicy sali gimnastycznej 1 punkt, w sali gimnastycznej 1 punkt, w przyziemiu w okolicy szatni 1 punkt, 1 punkt holu głównym. Należy wykonać okablowanie i sprowadzić je do przyziemia do istniejącej szafy dystrybucyjnej. Zainstalować switch co najmniej 16 portowy z minimum jednym portem SFP/Gigabit Ethernet.

### **2.53. Zespół Szkół nr 12**

Należy zainstalować 10 wewnętrznych punktów dostępowych oraz 3 zewnętrzne z antenami sektorowymi 90 st. Lokalizację punktów zewnętrznych przedstawia mapka nr 33. Punkty wewnętrzne należy umieścić w sposób umożliwiający pokrycie całego wnętrza budynku. Należy wykonać okablowanie do zewnętrznych punktów dostępowych i sprowadzić je do szafy dystrybucyjnej (serwerowni).

