



DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

RAPORT Z POMIARÓW PROPAGACJI FAL RADIOWYCH

LOKALIZACJA	Budynek UM Lubawka pl. Wolności 1 58-420 Lubawka
INWESTOR	UM Lubawka pl. Wolności 1 58-420 Lubawka
DATA POMIARÓW	26.06.2023
DATA RAPORTU	29.06.2023
WYKONAŁ	Albert Ceglarek Hubert Lewandowski Dawid Winkler
ZAPROJEKTOWAŁ	mgr inż. Filip Gruszczyński WKP/0156/PWOT/08

Spis treści

1.	Badanie propagacji fal radiowych.....	3
1.1.	Sprzęt pomiarowy.....	3
2.	Wyniki pomiarów propagacji obecnej infrastruktury.....	4
3.	Rekomendowane rozmieszczenie punktów dostępowych.....	11
4.	Wytyczne dotyczące montażu punktów dostępowych.....	15
5.	Wytyczne dotyczące pracy i parametrów punktów dostępowych.....	15
6.	Podsumowanie i wnioski.....	16

1. Badanie propagacji fal radiowych

Badanie propagacji fal radiowych wykonane przez firmę **Cyfrowa Fabryka Sp. z o.o.** ma na celu zbadanie jakości sygnału przesyłania danych systemu bezprzewodowego dostępu do sieci.

Badane sieci bezprzewodowe działają w ogólnodostępnych i niekoncesjonowanych pasmach 2,4 GHz oraz 5 GHz, dlatego środowisko testowe, w którym zostały przeprowadzone badania, może ulec zmianie.

1.1. Sprzęt pomiarowy

Badania wykonano za pomocą specjalnie przygotowanego zestawu pomiarowego. Każdy z elementów zestawu dobrano tak aby swoimi parametrami przypominał urządzenia mające być docelowo wykorzystywane przez użytkowników. Spis wykorzystywanych urządzeń przedstawia poniższa tabela:

Tabela 1. Spis sprzętu pomiarowego

L.p.	Sprzęt pomiarowy	Ilość
1	Tablet iPad Air (4th gen.)	1
2	Zestaw pomiarowy Ekahau Sidekick	1
3	Oprogramowanie Ekahau Pro (Survey, Spectrum)	1
4	Referencyjny punkt dostępowy model Cisco Catalyst 9120AX	1

Badania wykonano w oparciu o specjalistyczne oprogramowanie do zbierania danych na temat propagacji sygnałów radiowych w standardzie IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax oraz na analizie widma w pasmach 2,4 i 5 GHz.

1.2. Procedura badawcza

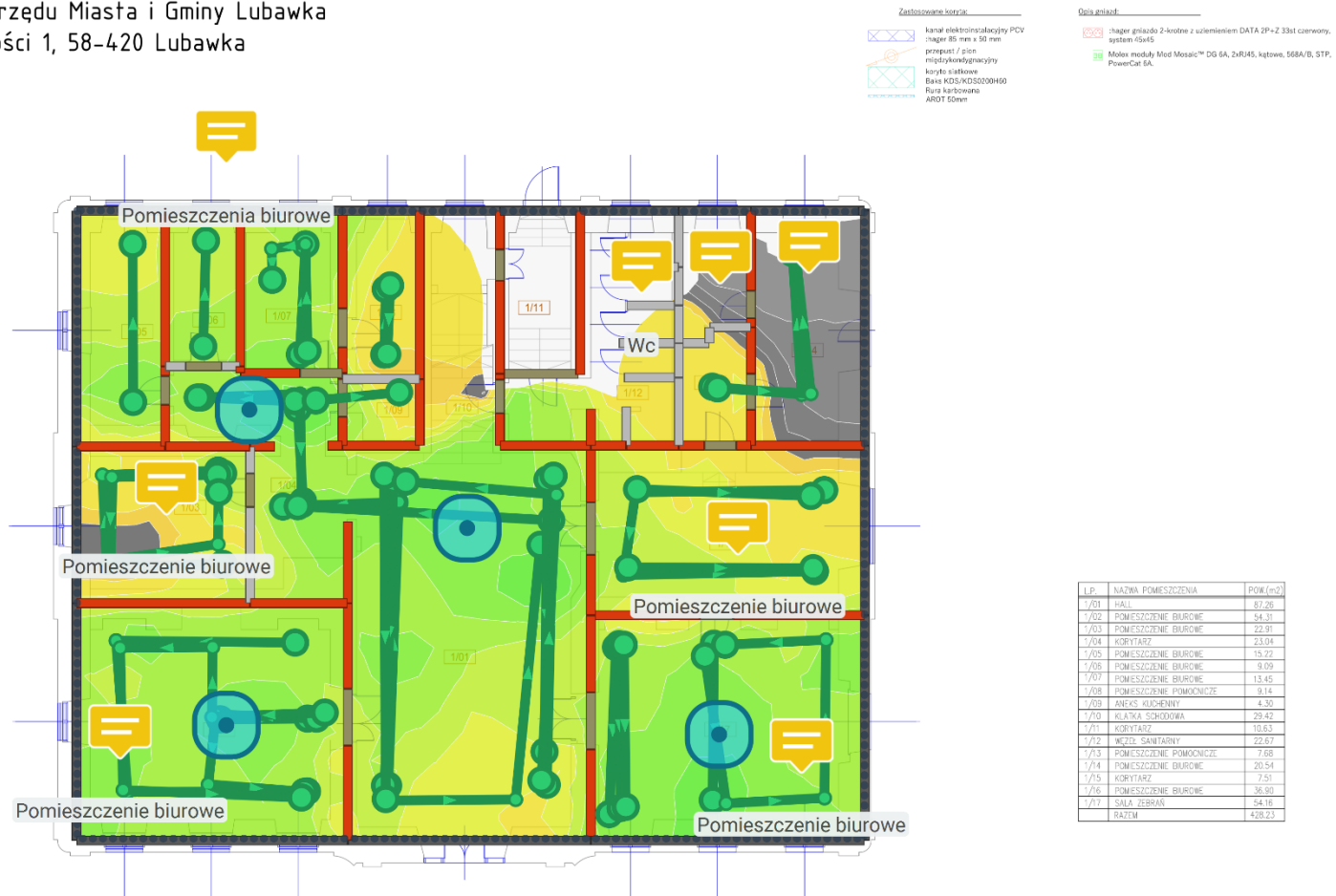
Na obszarze budynku UM w Lubawce przy pl. Wolności 1 zostało przeprowadzone badanie sieci bezprzewodowej pracującej w standardzie IEEE 802.11. Badania propagacji fal radiowych programem EKAHAU PRO polegało na poruszaniu się na terenie badań i zbieraniu danych o jakości sygnału radiowego dla danego obszaru. Do tego wykorzystano dedykowaną kartę sieciową EKAHAU SIDEKICK. Urządzenie dostępowe na czas pomiarów było umiejscowione jak najbliżej sufitu, tak aby symulować rzeczywisty montaż. Ponadto podczas pomiarów moc nadawcza punktu dostępowego została zmniejszona do 25mW, zgodnie z najlepszymi praktykami dotyczącymi projektowania sieci bezprzewodowych.

2. Wyniki pomiarów propagacji obecnej infrastruktury

Poniżej zaprezentowane zostały graficzne wyniki badań. Rysunki przedstawiają drogę pomiarową oraz wyniki badań mocy sygnału. Badania propagacji fal radiowych dokonano metodą „ciągła”, tzn. wartości pomiarowe były automatycznie zbierane podczas poruszania się po lokalizacji. Zielone linie oznaczają trasy pomiarowe a błękitne punkty na mapie odpowiadają lokalizacji punktów dostępowych. Rysunki należy odczytywać razem z legendą znajdującą się poniżej – zielony kolor odpowiada bardzo dobrej do dobrej mocy sygnału (-50 dBm i wyższa), natomiast kolor pomarańczowy – minimalnej do prowadzenia bezproblemowej transmisji -67 dBm.

Na wykresach ograniczono skalę do -67 dBm, poniżej tej wartości propagacja fal radiowych zaznaczona jest kolorem szarym.

Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PARTER



CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O.
ul. WROCLAWA 7, 62-800 KALISZ
NIP:618214341|KRS:0000451257|REGON:302332174

Nazwa zadania:
Przygotowanie projektu budowlanego sieci informatycznej w Budyńku Urzędu Miasta Lubawka.

Stadium: **PROJEKT TECHNICZNY**
Projektant: mgr inż. Filip Głuszczyński
WKPI/156/PWOT/08
Sprawdzający: mgr inż. Filip Głuszczyński
WKPI/0222/PWOE/22

Inwestycja:
Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
Nazwa rysunku:
Instalacja sieci strukturalnej LAN - PARTER

Inwestor:
Gmina Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
NIP: 614-10-01-909

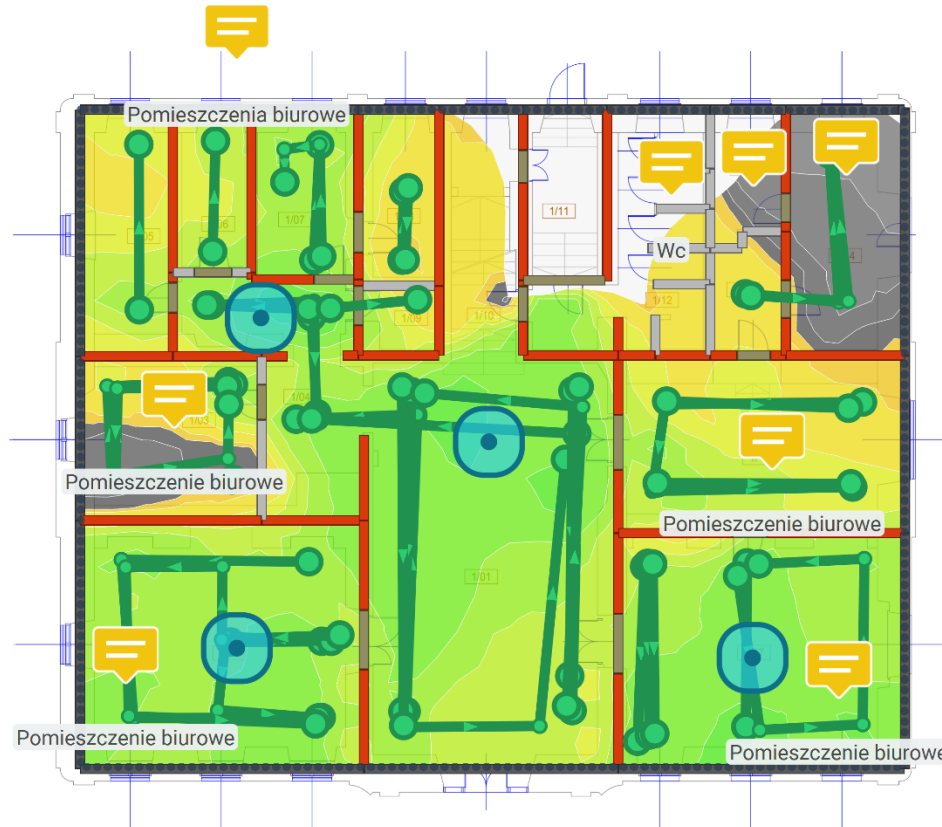
Numer projektu:
-
Data opracowania:
07-2023

Numer rysunku:
1

-85 dBm -67 ≥ -30 dBm

Rysunek 1. Propagacja sygnału dla 4 testowych AP w paśmie 2,4 GHz – Parter.

Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PARTER



- Zastosowane kable:
- kanal instalacyjny PCV
 - przeplot / pęk
 - miętkokablowy
 - karty siatkowe
 - Bakx KDS/KDS0200H60
 - Rura karbowana
 - AROT 50mm

- Opcje anten:
- szereg grzebió 2-krotny z uziemieniem DATA 2P+Z 33st czerwony, system 0545
 - Molex moduły, Mod Mosaic™ DG 6A, 2xRJ45, kątowa, 568A/B, STP, PowerCat 6A.

l.p.	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow[2]
1/01	HALL	87,26
1/02	POMIESZCZENIE BIUROWE	34,31
1/03	POMIESZCZENIE BIUROWE	22,91
1/04	KORYTARZ	23,04
1/05	POMIESZCZENIE BIUROWE	15,22
1/06	POMIESZCZENIE BIUROWE	9,09
1/07	POMIESZCZENIE BIUROWE	13,45
1/08	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	9,14
1/09	ANEKS KUCHENNY	4,30
1/10	KLATKA SCHODOWA	29,42
1/11	KORYTARZ	10,63
1/12	WC	22,67
1/13	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	7,68
1/14	POMIESZCZENIE BIUROWE	20,54
1/15	KORYTARZ	7,51
1/16	POMIESZCZENIE BIUROWE	36,30
1/17	SALA ZEBRAN	54,16
	RAZEM	428,23

CF
CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O.
ul. WRODZKA 7, 62-800 KALISZ
NIP:618214341|KRS:0000451257|REGON:302332174

Nazwa zadania:
Przygotowanie projektu budowlanego sieci informatycznej w Budyńku Urzędu Miasta Lubawka.

Stadium: **PROJEKT TECHNICZNY**
Projektant: mgr inż. Filip Gnuśczyński WKP/0156/PWOT/08
Sprawdzający: mgr inż. Filip Gnuśczyński WKP/0222/PWOE/22

Inwestycja:
Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1
58-420 Lubawka
Nazwa rysunku:
Instalacja sieci strukturalnej LAN - PARTER

Inwestor:
Gmina Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
NIP: 614-10-01-909

Numer projektu:
-
Data opracowania:
07-2023

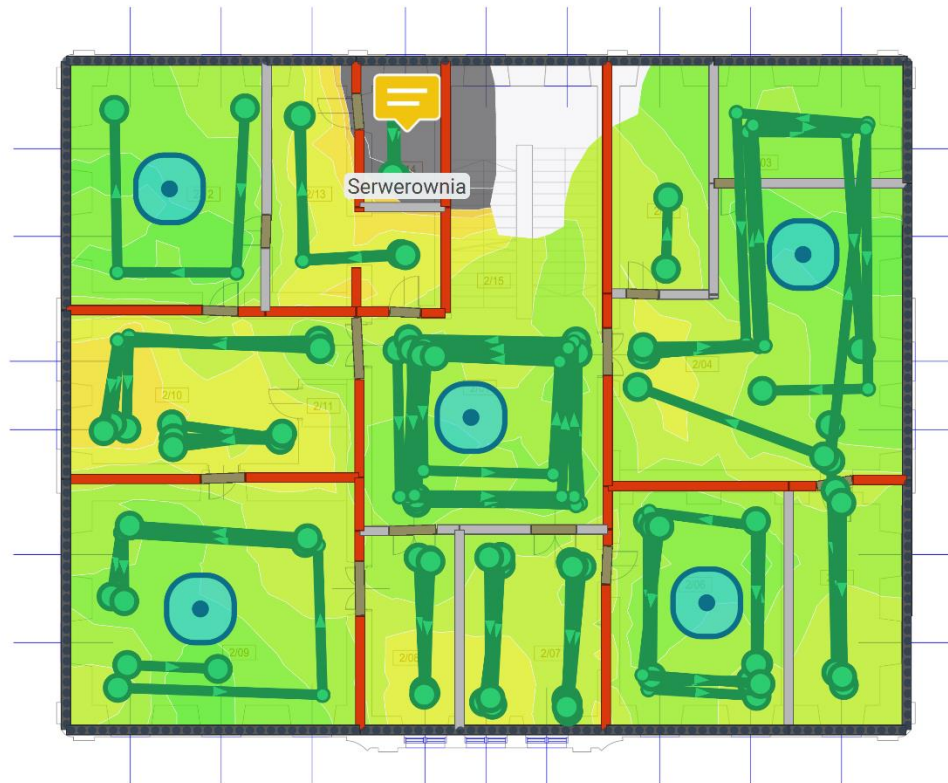
Numer rysunku:
1



Rysunek 2. Propagacja sygnału dla 4 testowych AP w paśmie 5 GHz – Parter.

Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PIĘTRO 1

- Zastosowane kable:**
- kanal elektromagnetyczny PCV szereg 86 mm x 50 mm
 - przeplot / plan międzykondygnacyjny
 - karty sieciowe
 - Base KDS/KDS200H60
 - Rura karbowana
 - AROT 50mm
- Długości kabli:**
- szereg gniazdo 2-krotno z uzienieniem DATA 2P+Z 33st czerwony, system 454S
 - Molex moduły Mod Molex™ DG 6A, 2xRJ45, katowe, 568A/B, STP, PowerCat 6A.



Lp	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow.(m ²)
2/01	HALL	45,67
2/02	AMEKS KUCHENNY	18,75
2/03	POMIESZCZENIE BIUROWE	17,46
2/04	POMIESZCZENIE BIUROWE	64,85
2/05	POMIESZCZENIE BIUROWE	19,83
2/06	POMIESZCZENIE BIUROWE	34,31
2/07	POMIESZCZENIE BIUROWE	25,22
2/08	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	15,62
2/09	BIURO BURMISTRZA	59,08
2/10	SEKRETARIAT	34,75
2/11	AMEKS KUCHENNY	1,92
2/12	BIURO ZASTĘPCY BURMISTRZA	37,66
2/13	KANCELARIA	22,75
2/14	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	5,77
2/15	KŁATKA SCHODOWA	29,59
	RAZEM	433,77

CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O.
ul. WRODZIA 7, 62-100 KALISZ
NIP:618214341|KRS:0000451257|REGON:302332174

Nazwa zadania:
Przygotowanie projektu budowlanego sieci informatycznej w Budyńku Urzędu Miasta Lubawka.

Stadium:
Projektant:
Sprawdzający:

**PROJEKT
TECHNICZNY**
mgr inż. Filip Gruszczyński
WKPI/156/PWOT/08
mgr inż. Filip Gruszczyński
WKPI/0222/PWOE/22

Inwestycja:
Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
Nazwa rysunku:
Instalacja sieci strukturalnej LAN - PIĘTRO 1

Inwestor:
Gmina Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
NIP: 614-10-01-909

Numer projektu:
-
Data opracowania:
07-2023

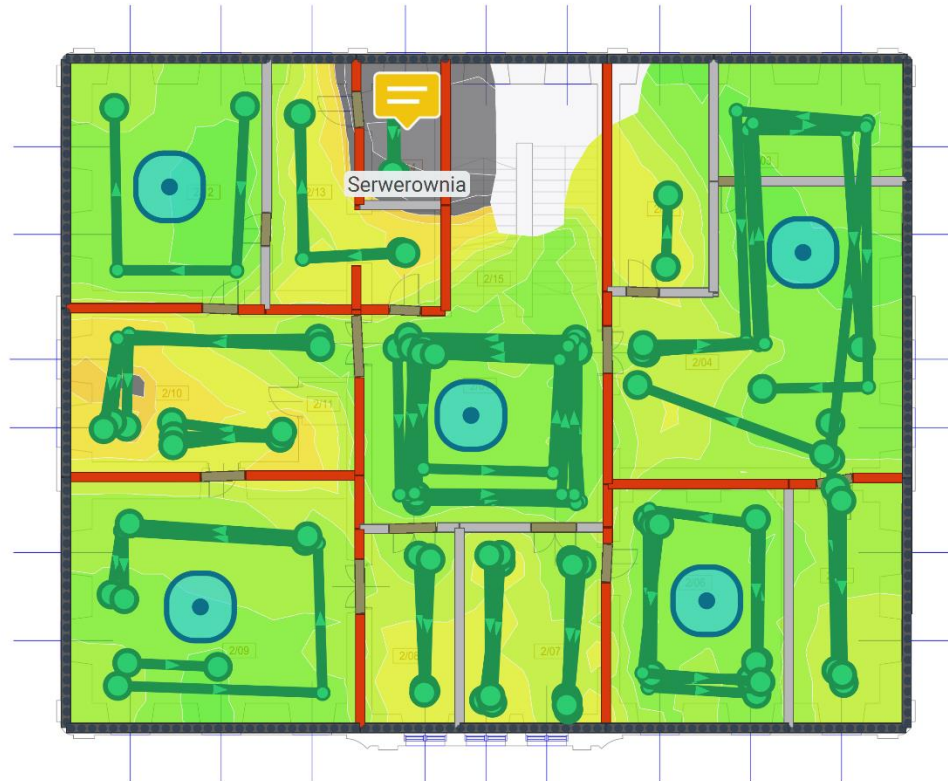
Numer
rysunku:
2

-85 dBm -67 > -30 dBm


Rysunek 3. Propagacja sygnału dla 5 testowych AP w paśmie 2,4 GHz – Piętro 1.

Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PIĘTRO 1

- Zastosowane kody:**
-  kanał elektromagnetyczny PCV
 -  przeplot / plan
 -  koryta siłowe
 -  Bavis KDS/KDS200H60
 -  Rura karbowana
 -  AROT 50mm
- Długości:**
-  sznurek gniazda 2-krotno z uzienieniem DATA 2P+Z 33st czerwony, system 454S
 -  Molex moduł Mod Molex™ DG 6A, 2xRJ45, katowce, 568A/B, STP, PowerCat 6A



Lp	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow.(m ²)
2/01	HALL	45,67
2/02	AMEKS KUCHENNY	18,75
2/03	POMIESZCZENIE BIUROWE	17,46
2/04	POMIESZCZENIE BIUROWE	64,85
2/05	POMIESZCZENIE BIUROWE	19,83
2/06	POMIESZCZENIE BIUROWE	34,31
2/07	POMIESZCZENIE BIUROWE	25,22
2/08	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	15,62
2/09	BIURO BURMISTRZA	59,08
2/10	SEKRETARIAT	34,75
2/11	AMEKS KUCHENNY	1,92
2/12	BIURO ZASTĘPCY BURMISTRZA	37,66
2/13	KANCELARIA	22,75
2/14	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	5,77
2/15	KŁATKA SCHODOWA	29,59
RAZEM		433,77

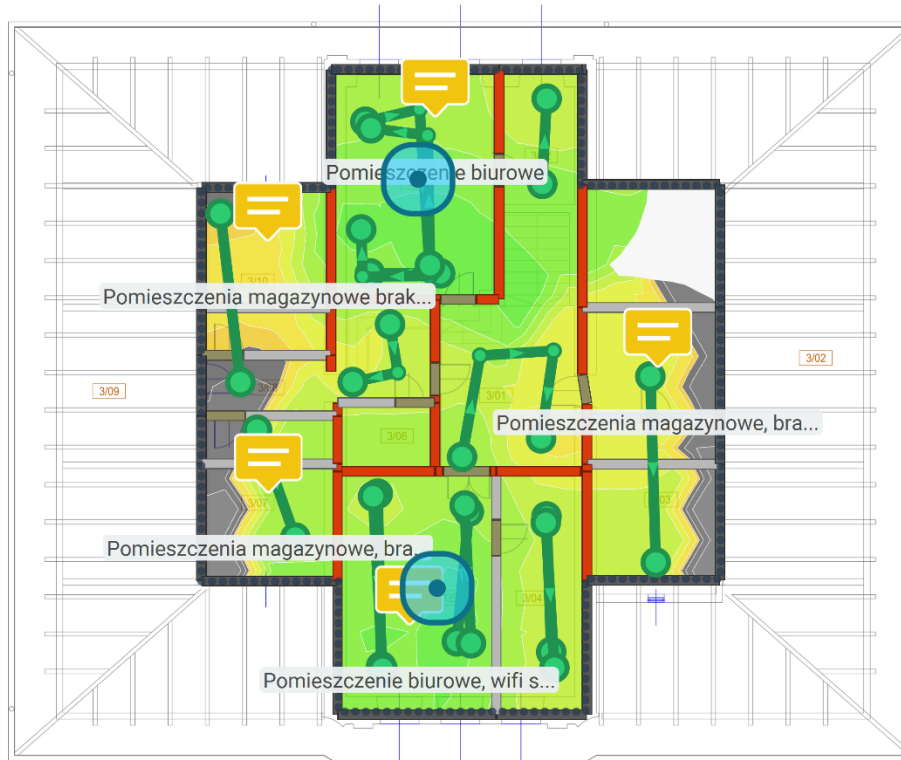
 CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O. ul. WRODZKA 7, 62-100 KALISZ NIP:6182143411 KRS:0000451257 REGON:302332174	Nazwa zadania: Przygotowanie projektu budowlanego sieci informacyjnej w Budyńku Urzędu Miasta Lubawka.	Stadium: PROJEKT TECHNICZNY	Investycja: Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka plac Wolności 1 58-420 Lubawka	Investor: Gmina Lubawka plac Wolności 1 58-420 Lubawka	Numer projektu: -	Numer rysunku: 2
	Projektant: mgr inż. Filip Gruszczyński WKPiO156/PWOT/08	Sprawdzający: mgr inż. Filip Gruszczyński WKPiO222/PWOE/22	Nazwa rysunku: Instalacja sieci strukturalnej LAN - PIĘTRO 1	NIP: 614-10-01-909	Data opracowania: 07-2023	



Rysunek 4. Propagacja sygnału dla 5 testowych AP w paśmie 5 GHz – Piętro 1.

Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PIĘTRO 2

- Zastosowane kable:**
- kanal elektromagnetyczny PCV szereg 86 mm x 30 mm
 - przewód / plan miedziany/srebrny
 - kontry siłowa
 - Bavis KDS/KDS200H60
 - Rura karbowana
 - ABOT 50mm
- Opis symboli:**
- szereg grzejno 2-krotny z uziemieniem DATA 2P+Z 33st czerwony, system 45A45
 - Molex moduły Mod Molex™ DG 6A, 2xRJ45, katowce, 568A/B, STP, PowerCat 6A



Lp.	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow. (m ²)
3/01	HALL	21,12
3/02	STRZYCH NEUŻYTKOWY	140,61
3/03	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	19,61
3/04	POMIESZCZENIE BIUROWE	15,86
3/05	POMIESZCZENIE BIUROWE	39,44
3/06	KUCHNIA	5,24
3/07	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	17,65
3/08	KORYTARZ	15,09
3/09	STRZYCH NEUŻYTKOWY	113,52
3/10	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	18,11
3/11	POMIESZCZENIE BIUROWE	30,04
3/12	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	8,71
	RAZEM	436,00

CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O.
ul. WIGDZIA 7, 62-800 KALISZ
NIP:618214341|KRS:0000451257|REGON:302332174

Nazwa zadania:
Przygotowanie projektu budowlanego sieci informatycznej w Budyńku Urzędu Miasta Lubawka.

Stadium: **PROJEKT TECHNICZNY**
Projektant: mgr inż. Filip Gnuśczyński WKPI/156/PWOT/08
Sprawdzający: mgr inż. Filip Gnuśczyński WKPI/022/PWOE/22

Inwestycja: Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka plac Wolności 1 58-420 Lubawka
Nazwa rysunku: Instalacja sieci strukturalnej LAN - PIĘTRO 2

Inwestor: Gmina Lubawka plac Wolności 1 58-420 Lubawka
NIP: 614-10-01-909

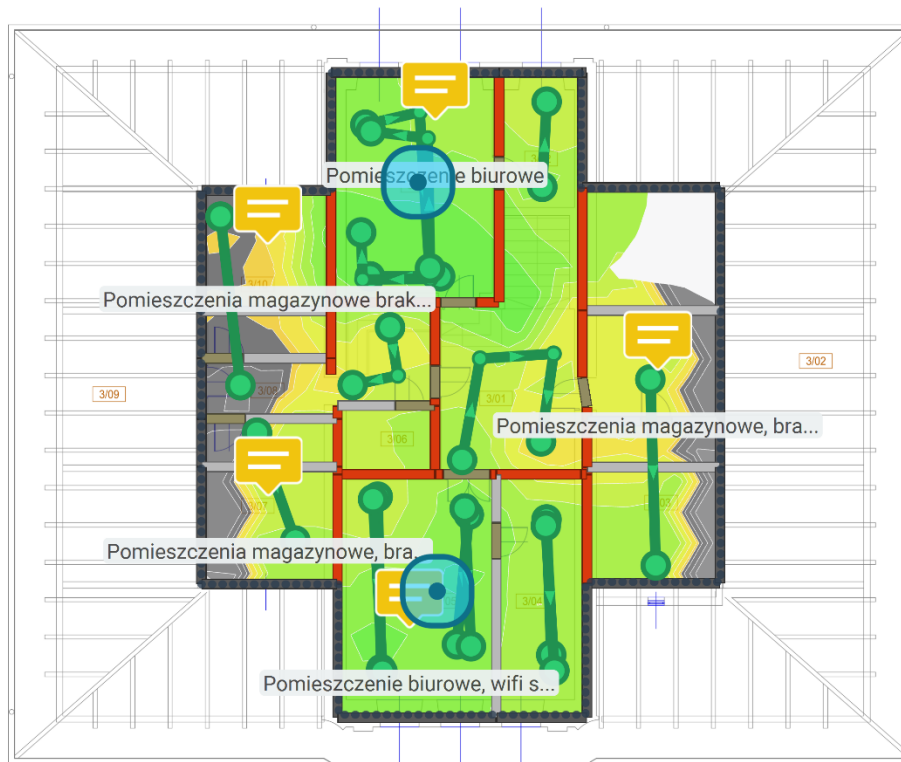
Numer projektu: -
Data opracowania: 07-2023
Numer rysunku: **3**

-85 dBm -67 ≥ -30 dBm

Rysunek 5. Propagacja sygnału dla 2 testowych AP w paśmie 2,4 GHz – Piętro 2.

Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PIĘTRO 2

- Zastosowane kable:
- kanal elektromiastyczny PCV szereg 86 mm x 30 mm
 - przewód / plan miedziany/srebrny
 - kontry siłowa
 - Bakal KDS/KDS200H60
 - Rura karbowana
 - ABOT 50mm
- Opis urządzeń:
- szereg grzejno-2-krotno z uziemieniem DATA 2P+Z 33st czerwony, system 45A45
 - Molex moduły Mod Molex™ DG 6A, 2xRJ45, katowce, 568A/B, STP, PowerCat 6A



Lp.	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow. (m ²)
3/01	HALL	21,12
3/02	STRYCH NEUŻYTKOWY	140,61
3/03	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	19,61
3/04	POMIESZCZENIE BIUROWE	15,86
3/05	POMIESZCZENIE BIUROWE	39,44
3/06	KUCHENIA	5,34
3/07	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	17,65
3/08	KORYTARZ	15,09
3/09	STRYCH NEUŻYTKOWY	113,52
3/10	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	18,11
3/11	POMIESZCZENIE BIUROWE	30,04
3/12	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	8,71
	RAZEM	436,00

CF
CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O.
ul. WIGDZIA 7, 62-800 KALISZ
NIP:618214341|KRS:0000451257|REGON:302332174

Nazwa zadania:
Przygotowanie projektu budowlanego sieci informatycznej w Budynku Urzędu Miasta Lubawka.

Stadium: **PROJEKT TECHNICZNY**
Projektant: mgr inż. Filip Gnuśczyński
WKP/0156/PWOT/08
Sprawdzający: mgr inż. Filip Gnuśczyński
WKP/0222/PWOE/22

Inwestycja:
Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
Nazwa rysunku:
Instalacja sieci strukturalnej LAN - PIĘTRO 2

Inwestor:
Gmina Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
NIP: 614-10-01-909

Numer projektu:
-
Data opracowania:
07-2023

Numer rysunku:
3

-85 dBm -67 ≥ -30 dBm

Rysunek 6. Propagacja sygnału dla 2 testowych AP w paśmie 5 GHz – Piętro 2.

3. Rekomendowane rozmieszczenie punktów dostępowych

W niniejszym rozdziale zaprezentowano rekomendowane rozmieszczenie punktów dostępowych, które wynika z badania propagacji fal radiowych, pochodzących z referencyjnych punktów dostępowych. Punkty dostępne oznaczone zostały kolorem pomarańczowym.

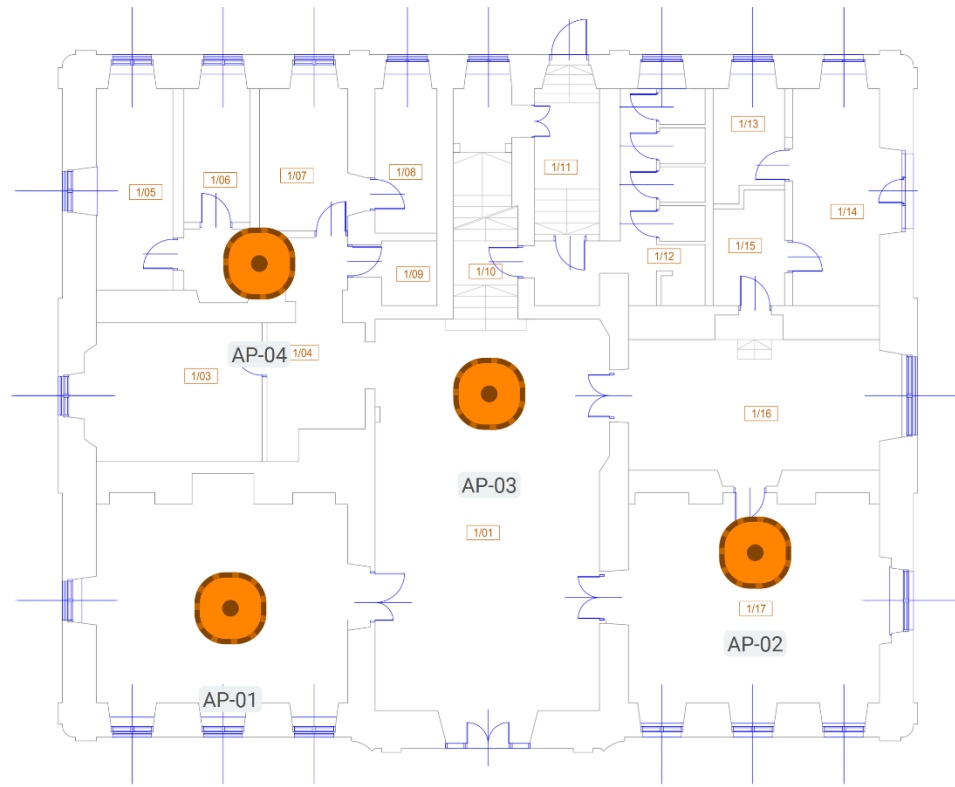
Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PARTER

Zastosowane kable:

	kanal elektroinstalacyjny PCV
	szafa B5 - szer. 30 mm
	przeplot / pion
	miętkokonwergencyjny
	kontry siatkowe
	Bakel KDS/KDS0200H60
	Rura karbowana
	AROT 50mm

Opcje gniazd:

	gniazdo gniazdo 2-krotne z uzmiennieniem DATA 2P+Z 33st czerwony, system 6545.
	Molex medula, Mod Mosaic™ DG 6A, 2xRJ45, kątowa, 568A/B, STP, PowerCat 6A.



Lp.	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow.(m ²)
1/01	HALL	87,28
1/02	POMIESZCZENIE BIUROWE	54,31
1/03	POMIESZCZENIE BIUROWE	22,91
1/04	KORYTARZ	23,04
1/05	POMIESZCZENIE BIUROWE	15,22
1/06	POMIESZCZENIE BIUROWE	9,09
1/07	POMIESZCZENIE BIUROWE	13,45
1/08	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	9,14
1/09	ANKES KLUCHEWY	4,30
1/10	KLATKA SCHODOWA	29,42
1/11	KORYTARZ	10,63
1/12	KUCHA SANITARNY	22,67
1/13	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	7,68
1/14	POMIESZCZENIE BIUROWE	20,54
1/15	KORYTARZ	7,51
1/16	POMIESZCZENIE BIUROWE	36,30
1/17	SALA ZEBRAN	54,16
	RAZEM	428,23

CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O.
ul. WROCLAWA 7, 62-800 KALISZ
NIP:618214341|KRS:0000451257|REGON:302332174

Nazwa zadania:
Przygotowanie projektu budowlanego sieci informatycznej w Budyńku Urzędu Miasta Lubawka.

Stadium: **PROJEKT TECHNICZNY**
Projektant: mgr inż. Filip Gnuśczyński WKPI/156/PWOT/08
Sprawdzający: mgr inż. Filip Gnuśczyński WKPI/0222/PWOE/22

Inwestycja: Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka plac Wolności 1 58-420 Lubawka
Nazwa rysunku: Instalacja sieci strukturalnej LAN - PARTER

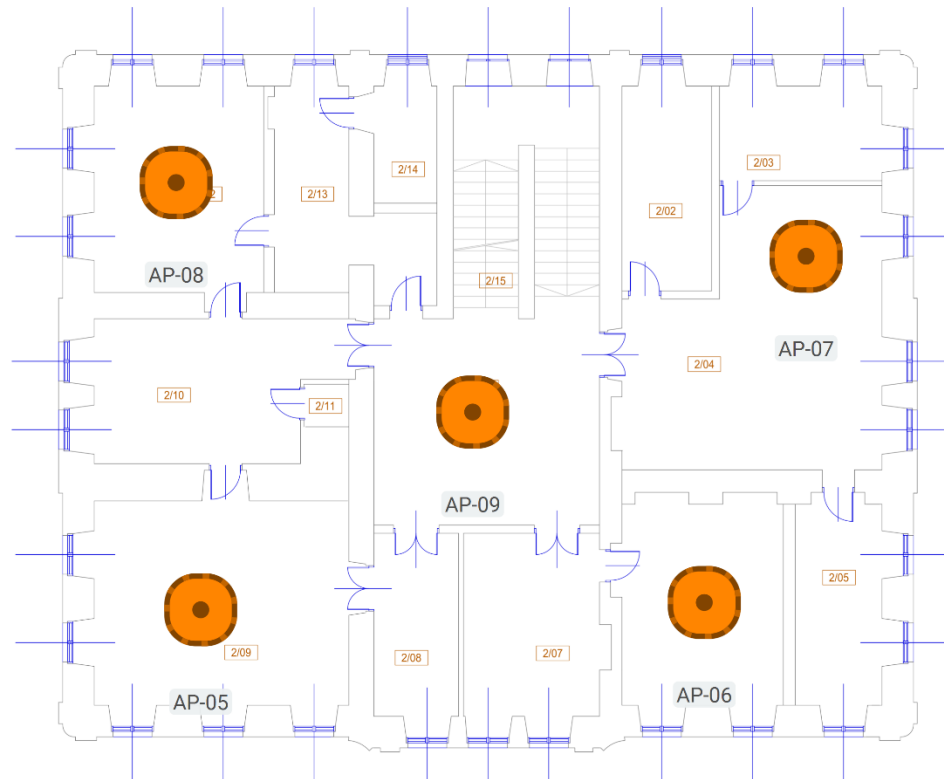
Inwestor: Gmina Lubawka plac Wolności 1 58-420 Lubawka
NIP: 614-10-01-909

Numer projektu: -
Data opracowania: 07-2023

Numer rysunku: **1**

Rysunek 7. Proponowane rozmieszczenie punktów dostępowych na kondygnacji 0.

Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PIĘTRO 1



Lp	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow.(m ²)
2/01	HALL	45,67
2/02	AMEKS KUCHENNY	18,26
2/03	POMIESZCZENIE BIUROWE	17,46
2/04	POMIESZCZENIE BIUROWE	64,86
2/05	POMIESZCZENIE BIUROWE	19,83
2/06	POMIESZCZENIE BIUROWE	34,31
2/07	POMIESZCZENIE BIUROWE	28,22
2/08	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	15,62
2/09	BIURO BURMISTRZA	58,08
2/10	SEKRETARIAT	34,75
2/11	AMEKS KUCHENNY	1,92
2/12	BIURO ZASTĘPCY BURMISTRZA	37,66
2/13	KANCELARIA	22,75
2/14	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	5,77
2/15	KLATKA SCHODOWA	29,59
	RAZEM	433,77

CF
CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O.
ul. WRODZKA 7, 62-800 KALISZ
NIP:618214341|KRS:0000451257|REGON:302332174

Nazwa zadania:
Przygotowanie projektu budowlanego sieci informatycznej w Budyńku Urzędu Miasta Lubawka.

Stadium: PROJEKT TECHNICZNY
Projektant: mgr inż. Filip Gnuśczyński WKP/0156/PWOT/08
Sprawdzający: mgr inż. Filip Gnuśczyński WKP/0222/PWOE/22

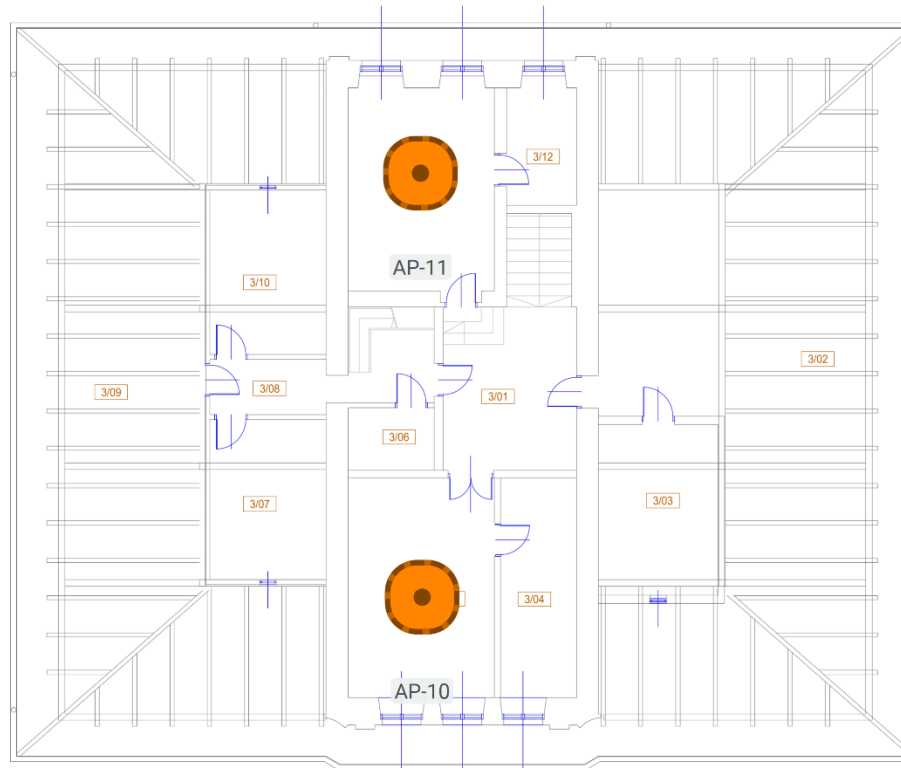
Inwestycja: Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka plac Wolności 1 58-420 Lubawka
Nazwa rysunku: Instalacja sieci strukturalnej LAN - PIĘTRO 1

Investor: Gmina Lubawka plac Wolności 1 58-420 Lubawka
NIP: 614-10-01-909
Numer projektu: -
Data opracowania: 07-2023

Numer rysunku: 2

Rysunek 8. Proponowane rozmieszczenie punktów dostępowych na kondygnacji 1.

Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
Plac Wolności 1, 58-420 Lubawka
PIĘTRO 2



Lp.	NAZWA POMIESZCZENIA	Pow. (m ²)
3/01	HALL	21,12
3/02	STRYCH NEUŻYTKOWY	140,61
3/03	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	19,61
3/04	POMIESZCZENIE BURDOWE	15,86
3/05	POMIESZCZENIE BURDOWE	39,44
3/06	KOTŁOWNIA	5,24
3/07	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	17,65
3/08	KORYTARZ	15,09
3/09	STRYCH NEUŻYTKOWY	113,52
3/10	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	18,11
3/11	POMIESZCZENIE BURDOWE	30,04
3/12	POMIESZCZENIE POMOCNICZE	8,71
	RAZEM	436,00

CF
CYFROWA FABRYKA SP. Z O.O.
ul. WIGDZIA 7, 62-800 KALISZ
NIP:618214341|KRS:0000451257|REGON:302332174

Nazwa zadania:
Przygotowanie projektu budowlanego sieci informatycznej w Budyńku Urzędu Miasta Lubawka.

Stadium:
Projektant:
Sprawdzający:

**PROJEKT
TECHNICZNY**
mgr inż. Filip Guszczyski
WKPI/156/PWOT/08
mgr inż. Filip Guszczyski
WKPI/0222/PWOE/22

Inwestycja:
Budynek Urzędu Miasta i Gminy Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
Nazwa rysunku:
Instalacja sieci strukturalnej LAN - PIĘTRO 2

Inwestor:
Gmina Lubawka
plac Wolności 1
58-420 Lubawka
NIP: 614-10-01-909

Numer projektu:
-
Data opracowania:
07-2023

Numer
rysunku:
3

Rysunek 9. Proponowane rozmieszczenie punktów dostępowych na kondygnacji 2.

4. Wytyczne dotyczące montażu punktów dostępowych

Punkty dostępowe powinny być montowane do istniejących listew kasetonowych, a tam gdzie takie listwy nie występują, bezpośrednio do sufitu.

Punkty dostępowe nie powinny być ukrywane nad kasetonami. Niedopuszczalne jest umiejscowienie punktu dostępowego w przestrzeni nad kasetonem, pomiędzy np. szachtami klimatyzacyjnymi.

Punkty dostępowe powinny być montowane w orientacji horyzontalnej (równoległe do sufitu), chyba że producent zaleci inaczej.

5. Wytyczne dotyczące pracy i parametrów punktów dostępowych

Punkty dostępowe powinny być zarządzane przez fizyczny bądź wirtualny kontroler sieci bezprzewodowej.

Punkt dostępowy powinien spełniać następujące wymagania:

- obsługa standardów 802.11a/b/g/n/ac/ax
 - obsługa OFDMA (uplink/downlink), TWT, BSS Coloring
 - obsługa MU-MIMO – min. 4x4:4 (w 2,4 GHz oraz 5 GHz)
 - obsługa kanałów 20, 40, 80, 160 MHz dla 802.11ac/ax
- interfejs MultiGigabit Ethernet (100/1000/2500) zgodny z IEEE 802.3bz
- praca dwuzakresowa w pasmach: 2,4 GHz oraz 5 GHz
 - możliwość zmiany trybu pracy modułów radiowych (elastyczna praca drugiego modułu)
 - jeden moduł pracujący w paśmie 2,4GHz, drugi moduł pracujący w paśmie 5GHz
 - oba moduły pracujące w paśmie 5GHz na różnych kanałach w celu wytworzenia mikro i makro komórki radiowej
- Wbudowane anteny o dookólnej charakterystyce propagacji oraz uzysku co najmniej:
 - dla modułu umożliwiającego pracę w obu pasmach: min. 4 dBi dla pasma 2,4 GHz oraz 5 dBi dla pasma 5 GHz
 - dla dedykowanego modułu 5 GHz: min. 4dBi
- pełna funkcjonalność AP przy zasilaniu przez PoE+ (IEEE 802.3at), możliwość uruchomienia AP z wykorzystaniem PoE (802.3af) z ograniczonymi funkcjami (m.in.: redukcja pracy układu radiowego lub wyłączenie jednego z modułów radiowych)
- dynamiczny wybór szerokości kanału (20, 40, 80, 160 MHz) w paśmie 5 GHz w oparciu o parametry radiowe
- wbudowany suplikant 802.1X – możliwość uwierzytelnienia AP do infrastruktury
- zintegrowany, sprzętowy moduł radiowy pełniący funkcję analizatora widma częstotliwościowego (dotyczy zakresów 2.4GHz i 5GHz):
 - automatyczne wykrywanie i klasyfikacja źródeł interferencji (Bluetooth, DECT, urządzenia mikrofalowe, urządzenia transmisji audio wideo, urządzenia zakłócające itp.)
 - umożliwia skanowanie off-channel (funkcjonuje niezależnie od pracy modułów radiowych transmitujących do klientów)

6. Podsumowanie i wnioski

W dniu 26 czerwca 2023 roku przeprowadzono badanie propagacji fal radiowych sieci Wi-Fi na obszarze budynku UM w Lubawce przy pl. Wolności 1. Wyniki z pomiarów testowej infrastruktury w formie map zasięgu zostały zaprezentowane w rozdziale 2. Wykresy należy odczytywać razem z legendą pod nimi. Zobrazowanie siły sygnału przedstawia poziom sygnału w dBm od -30 do -90, gdzie -30 jest wartością najlepszą (najmocniejszą), a -90 najgorszą (naj słabszą) Na wykresach ograniczono skalę do -67 dBm, poniżej tej wartości propagacja fal radiowych zaznaczona jest kolorem szarym. Zielona linia ciągła oznacza drogę przejścia z urządzeniem wraz z miejscem odczytu wartości propagacji fal radiowych.

Według zaleceń i wytycznych producenta poprawne działanie sieci Wi-Fi dla urządzeń przesyłających i pobierających dane, czyli np. komputery z mocą karty Wi-Fi 100mW, poziom sygnału nie powinien być mniejszy niż -75dBm. Dla telefonii Wi-Fi, czyli bezprzewodowej telefonii VoIP wartość nie powinna być mniejsza niż -67 dBm. Dodatkowo warto pamiętać, że różnego rodzaju telefony, skanery mają słabsze karty bezprzewodowe - często 50 lub 25mW, co sprowadza się do niewystarczającej mocy aby przesłać dane na większą odległość bądź w trudnym środowisku radiowym (duża ilość ścian i przeszkód, zakłócenia).

Na podstawie wyników z rozdziału 2, odnoszących się do mocy sygnału odebranego podczas pomiarów z testową infrastrukturą zostało zaproponowane rozmieszczenie urządzeń dostępowych na obiekcie, z podziałem na piętra. W rozdziale 3 zaprezentowane zostały mapy z rekomendowaną lokalizacją montażu AP (Punkty w kolorze pomarańczowym). Takie rozmieszczenie pozwoli na pokrycie całego obiektu, zapewnienie bardzo dobrej siły sygnału, a także odpowiedni roaming oraz redundancję, w przypadku awarii któregośkolwiek z punktów dostępowych.. Urządzenia powinny zostać zamontowane zgodnie z wytycznymi producenta w zakresie montażu oraz z uwzględnieniem dobrych praktyk.

Na pl. Wolności 1 na obszarze biurowym punkty zostały wyznaczone na podstawie przeprowadzonego badania propagacji fal radiowych.