

Dokumentacja powykonawcza rozbudowy sieci teleinformatycznej dla obiektów

ZAKŁADU UTYLIZACJI ODPADÓW KOMUNALNYCH
„STARY LAS” SP. Z O.O.
STARY LAS 9, 83-200 STAROGARD GDAŃSKI

Zamawiający: ZAKŁAD UTYLIZACJI ODPADÓW KOMUNALNYCH „STARY LAS” SP. Z O.O. STARY LAS 9 83-200 Starogard Gdański tel. +48 58 530 07 99 fax +48 58 775 03 80	Opracował: Marek Brejza os. Konstytucji 3 Maja 21/10 83-200 Starogard Gdański tel./fax (+48) 58 765 18 09 e-mail: marek@brejza.eu
---	---

Spis treści

1. Założenia instalacyjne	3
1.1. Przebiegi poziome	3
1.2. Przebiegi pionowe	7
1.3. Okablowanie międzybudynkowe	8
1.4. Punkty dystrybucyjne	8
2. Opis instalacji.....	10
3. Znakowanie torów kablowych	11
4. Opis krosowań	12
5. Wykaz wbudowanych materiałów	13
6. Pomiar.....	14
7. Certyfikaty	15
8. Schematy	16

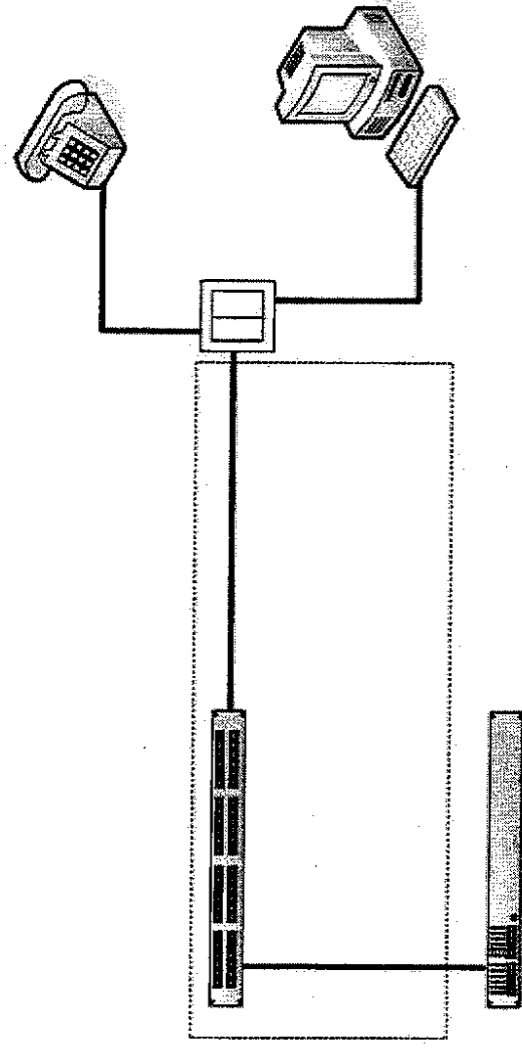
1. Założenia instalacyjne

1.1. Przebiegi poziome

Okablowanie poziome to część systemu okablowania od wyjścia użytkownika (np. gniazdko) do zakończenia przebiegu w punkcie dystrybucyjnym. Wśród elementów składowych okablowania poziomego można wyróżnić:

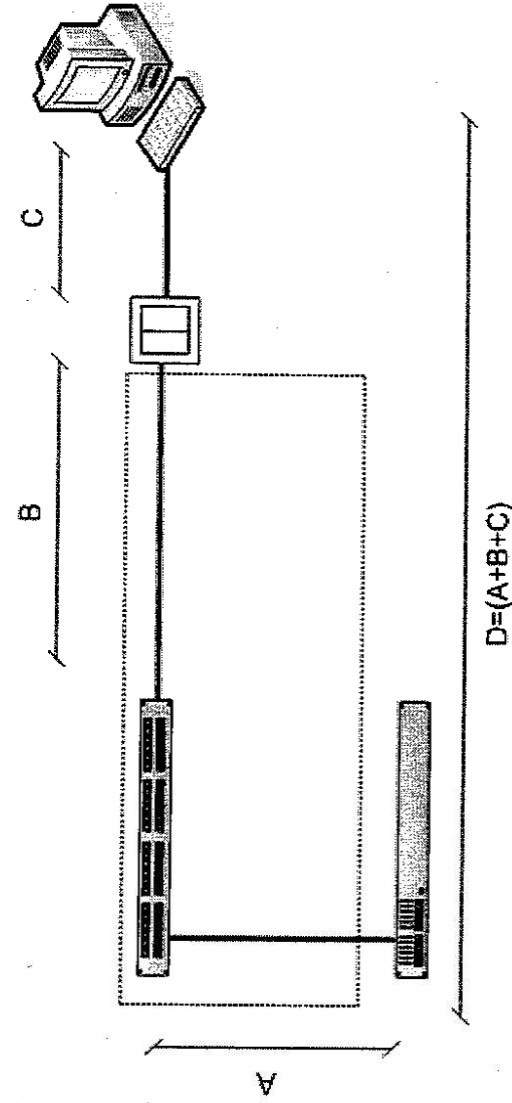
- a. **adapter** - służy do dopasowania interfejsu danego urządzenia komputerowego do interfejsu modularnego stosowanego w sieci,
- b. **kable stacyjne** - prowadzone między urządzeniem końcowym (terminalem) i interfejsem użytkownika,
- c. **interfejs użytkowników** - dla sieci kablowej (gniazdko),
- d. **nośnik sygnału** - prowadzony od interfejsu użytkownika do punktu dystrybucyjnego,
- e. **przewody i kable krosowe** - używane do krosowania połączeń w punkcie dystrybucyjnym.

Na rysunku poniżej przedstawiony został schemat okablowania poziomego sieci strukturalnej.



Według norm obecnie obowiązujących maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m pomiędzy interfejsem użytkownika (gniazdo na ścianie) i punktem rozdzielczym (Punkt Dystrybucyjny). Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy terminalem i punktem dystrybucyjnym plus przyłączenie sieciowego sprzętu komputerowego lub okablowania pionowego przekroczyła 100 m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny). Maksymalna długość kabli krosowych wynosi 6m, przy czym łączna długość kabla stacyjnego i krosowego może mieć max, długość 10 m. Należy tu nadmienić, iż producenci komercyjnych systemów okablowania strukturalnego zalecają stosowanie odległości mniejszych niż podane w normach ze względu na zabezpieczenie odpowiednich parametrów transmisyjnych okablowania przy rosnącej częstotliwości przesyłanych tą siecią sygnałów.

Rysunek poniżej przedstawia schemat okablowania poziomego z oznaczonymi elementami składowymi. zaś tabela 1 przedstawia maksymalne dopuszczalne długości poszczególnych odcinków okablowania poziomego.



<i>Parametr</i>	<i>Maksymalna długość</i>
A	Nie więcej niż 6 metrów
A+C	10 m (łącznie)
B	90 m
D	100 m

Tabela 1. Maksymalne odległości przebiegów w okablowaniu poziomym

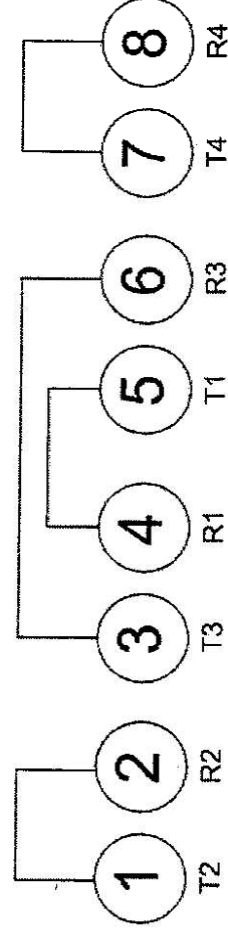
Przebiegi poziome mogą być również budowane w oparciu o wielomodowe kable światłowodowe. W tym przypadku całkowita długość przebiegu poziomego nie może przekroczyć 2 km. Bardzo ważnym czynnikiem warunkującym poprawność działania instalacji sieciowej jest prowadzenie traktów kablowych w odpowiednich odległościach od źródeł promieniowania elektromagnetycznego. Odległości od linii i urządzeń energetycznych powinny być zgodne ze standardem międzynarodowym ANSI/EIA/TIA-569 określonym dla nieekranowanych telekomunikacyjnych kabli transmisyjnych. W tabeli 2 podane zostały zalecenia objęte wyżej przytoczoną normą.

Obiekt wprowadzający zakłócenia	Minimalna odległość		
	< 2kVA	2 - 5 kVA	> 5kVA
Nieekranowane linie zasilające, urządzenia elektryczne w pobliżu otwartych lub niemetalicznych traktów instalacyjnych	127 mm	305 mm	610 mm
Nieekranowane linie zasilające, urządzenia elektryczne w pobliżu uzziemionych metalicznych traktów instalacyjnych	64 mm	152 mm	305 mm
Linie zasilające zamknięte w metalicznych (lub ekwiwalentnych) obudowach w pobliżu uzziemionych metalicznych traktów instalacyjnych	-	76 mm	152 mm
Transformator i silniki elektryczne	1016 mm		
Źródła światła fluorescencyjne	305 mm		

Tabela 2. Odległości od linii i urządzeń energetycznych

W celu zapewnienia możliwości podłączenia do sieci urządzeń pracujących w różnych standardach, np. Ethernet, TokenRing czy RS-232 należy stosować odpowiednie sekwencje połączeń kabli skrętkowych w gniazdkach i wtyczkach modularnych, Zalecaną sekwencją połączeń kabli w nowych instalacjach, w których stosuje się kable UTP, jest sekwencja T568B (opcjonalna EIA). Wykorzystuje się tutaj 8 stykowe gniazdo lub wtyczkę typu RJ-45.

Wykorzystanie tej sekwencji połączeń gwarantuje jej zgodność z systemami dwuparowymi (np. telefonia, RS-232). Układ kabli w tej sekwencji przedstawiony jest na rysunku poniżej.



,gdzie poszczególne symbole oznaczają kable:

- T1 - biało-niebieski
- R1 - niebieski
- T2 - biało-pomarańczowy
- R2 - pomarańczowy
- T3 - biało-zielony
- R3 - zielony
- T4 - biało-brązowy
- R4 - brązowy

1.2. Przebiegi pionowe

Okablowanie szkieletowe (pionowe) to wszystkie kable, które prowadzone są pomiędzy Głównym Punktem Dystrybucyjnym (GPD) i oddalonymi Piętrowymi lub Pośrednimi Punktami dystrybucyjnymi (PPD). Najczęściej kabel taki prowadzony jest pionowo między piętrami w budynkach piętrowych. Czasem jednak jego trasa przebiega poziomo, jeżeli przestrzeń na piętrze jest zbyt duża i jeden PPD nie jest w stanie w całości jej obsłużyć.

Okablowanie pionowe składa się z następujących elementów:

- sprzęt końcowy na każdym końcu trasy przebiegu kabla (tablice rozdzielcze, łączówki)
- kable łączące GPD z poszczególnymi PPD.

Możliwe są do zastosowania następujące rodzaje nośników:

- nieekranowana skrętka UTP
- ekranowana skrętka STP
- kabel współosiowy (koncentryk)
- kabel światłowodowy

Maksymalna długość trasy kabli zależy od rodzaju kabla. W tabeli 3 podano maksymalne odległości torów kablowych.

Nośnik	Maksymalna długość
100 Ω UTP	800 m
150 Ω STP	700 m
50 Ω (koncentryk)	500 m
światłowód 62,5/125 μm	2000 m

Tabela 3. Maksymalne długości torów kablowych

1.3. Okablowanie międzybudynkowe

Przy połączeniach między budynkowych stosowane są dwie główne metody prowadzenia kabli: napowietrzną i podziemną. Kable stosowane w połączeniach napowietrznych wymuszają określone odległości między budynkami połączoneymi bezpośrednio - maksymalnie 30 metrów, gdy zaś instalowane będą lekkie kable światłowodowe. wtedy odległość ta może zostać zwiększona do 90 m. Jeżeli kabel nie zawiera w sobie konstrukcji nośnej, należy zamontować żyłę nośną, do której mocuje się kabel.

Kable podziemne instaluje się w kanałach ziemnych (metoda preferowana) lub bezpośrednio w ziemi. Głębokość, na której zakopuje się kabel wynosi min. 60 cm pod powierzchnią gruntu (zarówno w kanałach jak i bez). W miejscach, w których może wystąpić przemarzanie gruntu, lub na obszarach o bardzo dużym natężeniu ruchu drogowego kable należy umieszczać głębiej. Wymiary kanałów zależą od ilości kabli. W każdym przypadku należy uwzględnić 50 % zapasu, aby zapewnić miejsce na ewentualne zmiany. Trasy przebiegów wszystkich kanałów powinny być dobrze zabezpieczone przed działaniem wód gruntowych (żel silikonowy lub podobny materiał). Kable światłowodowe powinny być prowadzone w luźnych tubach, kable zewnętrzne wprowadza się do budynku na odległość co najwyżej 15 m lub przez zastosowanie kanałów metalowych można je prowadzić bezpośrednio do głównego punktu dystrybucyjnego.

1.4. Punkty dystrybucyjne

Punkt dystrybucyjny (rozdzielczy) to miejsce, w którym znajdują się wszystkie elementy łączące okablowanie pionowe z okablowaniem poziomym i/lub elementy łączące aktywny sprzęt sieciowy (HUB, SWITCH, RIUTER, itd.) Generalnie przez punkt dystrybucyjny rozumie się dwa pojęcia

- **Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD)** - stanowiący logiczne centrum sieci okablowania w topologii gwiazdy, w którym mieści się główny punkt kontroli i nadzoru sieci kablowej,
- **Piętrowy (Pośredni) Punkt Dystrybucyjny (PPD)** - stanowiący obszar podporządkowany punktowi GPD i służący najczęściej jako punkt przejściowy pomiędzy okablowaniem pionowym i poziomym. W punkcie tym znajduje się zawsze baza zarządzania lokalną siecią kabli PPD jest również punktem wyjściowym do poszerzania i konserwacji sieci.

Środowisko, w którym pracują urządzenia sieci telekomunikacyjnej musi być wysokiej jakości. Generalnie zaleca się, aby w punktach GPD i PPD panowały następujące warunki otoczenia:

- temperatura w pomieszczeniach w zakresie od 18°C do 24°C,
- wilgotność względna w zakresie od 30 % do 55 %.

Obwody prądu zmiennego pod wysokim napięciem muszą znajdować się w oddzielnych pomieszczeniach, zaś użytkownicy budynku nie powinni mieć możliwości wyłączenia urządzeń po godzinach pracy. Fizyczne rozmiary pomieszczeń będących punktami dystrybucyjnymi określa się w oparciu o powierzchnię obszaru, który punkt ten ma obsłużyć. Każdą powierzchnię roboczą należy uwzględnić do obliczenia ilości stanowisk przyjmując jedno stanowisko na 10 m². Podane poniżej w tabeli 4 wytyczne dotyczą minimalnych wymiarów pomieszczenia dla danej powierzchni roboczej.

<i>Obszar obsługiwany</i>	<i>Wymiary pomieszczenia</i>
poniżej 500 m ²	3,0 m x 2,2 m
od 501 m ² do 800 m ²	3,0 m x 2,8 m
ponad 800 m ²	3,0 m x 3,4 m

Tabela 4. Minimalne wymiary punktów dystrybucyjnych

2. Opis instalacji

Przedmiotem prac była budowa sieci teleinformatycznej LAN (*Local Area Network*) na terenie obiektu Zakładu Utylizacji Odpadów Komunalnych STARY LAS pod potrzeby uruchomienia systemu telewizji przemysłowej w oparciu o technologię IP. Zgodnie z przyjętymi założeniami całość instalacji sieci LAN została wykonana w oparciu o kabel F/UTP LSHF KAT5e DRUT SZARY UC300S 24 DRAKA (wewnątrz budynków) oraz kabel F/UTP PE KAT5e DRUT CZARNY ZEWNĘTRZNY DRAKA (w kanalizacji ziemnej oraz wiatlach zewnętrznych) zakończonymi w gniazdach natynkowych oraz patchpanelach modułami Keystone Dr@kom RJ45, ekranowanymi, kat. 5e.

Elementem nowej infrastruktury teletechnicznej jest połączenie kanalizacją ziemną teletechniczną budynków nr 21, 11, 12. Kanalizację wykonano z wykorzystaniem rur osłonowych niebieskich DVR 50/25 Arot prowadzonych na głębokości 0,6 m od powierzchni gruntu podzieloną studniami rewizyjnymi PCV o średnicy 315 mm. W kanalizacji tej ułożono kabel F/UTP PE KAT5e DRUT CZARNY ZEWNĘTRZNY DRAKA w celu połączenia punktów dystrybucyjnych GPD-1, PPD-1, PPD-2. Dodatkowym elementem infrastruktury było wykonanie połączenia światłowodowego pomiędzy PPD-6 (budynek 4a), a PPD-7 (budynek 4) z wykorzystaniem kabla FO ADQ(ZN)BZY 8E 9/125 1500N E08a zakończonego złączami typu SC SM (w ramach prac wykonano 6 połączeń światłowodowych). Instalacje kablowe wewnątrz budynków biurowych poprowadzono z zastosowaniem kanałów kablowych PCV o przekroju 40x60 mm, natomiast na halach oraz wiatlach zewnętrznych zastosowano kanały metalowe BAKS 100x42 mm. Dodatkowo w Głównym Punkcie Dystrybucyjnym GPD-1 dokonano wymiany istniejącej szafki sieciowej na szafę ramową stojącą, 42U, 800/1000/1980, szer./gt./wys. mm. RAL 7035 NEW ECO z wymuszonym obiegiem powietrza, natomiast w Pośrednich Punktach Dystrybucji PPD-1, PPD-2, PPD-4, PPD-5 zainstalowano szafy wiszące jednoczęściowe NEW, 9U, 560/400/510 szer./gt./wys. mm RAL7035 z systemem w grawitacyjnego obiegu powietrza. W Pośrednim Punkcie Dystrybucji PPD-7 zainstalowano szafę sieciową 24U przeniesioną z budynku nr 21 i wyposażono system wymuszonego obiegu powietrza. W wszystkie punkty dystrybucyjne zasilono z istniejących źródeł zasilania 230V. Rozmieszczenie gniazd komputerowych oraz przebiegów tras kablowych pokazano na rysunkach wykonawczych w dalszej części opracowania.

3. Znakowanie torów kablowych

Każde gniazdo komputerowe w sieci oznakowane jest za pomocą tabliczki cechującej, która wskazuje lokalizację ujęcia sygnałowego na porcie w panelu krosowym. System znakowania gniazd oparty jest o ciągi numeryczne.

Znaczenie poszczególnych ciągów numerycznych gniazd komputerowych dla głównego punktu dystrybucji jest następujące:

GPD1/Kx

,gdzie poszczególne segmenty oznaczają.

- **GPD1** - przyporządkowanie do punktu dystrybucji
- **Kx** - kolejny numer portu

Znaczenie poszczególnych ciągów numerycznych gniazd komputerowych dla pośrednich punktów dystrybucji jest następujące:

PPDx/Kx

,gdzie poszczególne segmenty oznaczają.

- **PDPx** - przyporządkowanie do punktu dystrybucji
- **Kx** - kolejny numer portu

4. Opis krosowań

PANEL NR 4 – GPD1 / BUD. 21

Lp	Numer portu	Numer pomiaru
1	GPD1/K1	1
2	GPD1/K2	2
3	GPD1/K3	3
4	GPD1/L1	22
5	GPD1/L2	23

PANEL NR 1 – PPD2 / BUD. 11

Lp	Numer portu	Numer pomiaru
1	PPD2/K5	5
2	PPD2/L3	24

PANEL NR 1 – PPD4 / BUD. 13

L.p.	Numer portu	Numer pomiaru
1	PPD4/K8	8
2	PPD4/K9	9
3	PPD4/K10	10

PANEL NR 1 – PPD6 / BUD. 4a

L.p.	Numer portu	Numer pomiaru
1	PPD6/K12	12
2	PPD6/K13	13
3	PPD6/K14	14
4	PPD6/K15	15

PANEL NR 1 – PPD8 / KOMPOSTOWNIA

L.p.	Numer portu	Numer pomiaru
1	PPD8/K21	21

PANEL NR 1 – PPD1 / BUD. 12

Lp	Numer portu	Numer pomiaru
1	PPD1/K4	4
2	PPD1/L2	23
3	PPD1/L3	24

PANEL NR 1 – PPD3 / BUD. 1

Lp	Numer portu	Numer pomiaru
3	PPD3/K6	6
4	PPD3/K7	7

PANEL NR 1 – PPD5 / BUD. 20

L.p.	Numer portu	Numer pomiaru
1	PPD5/K11	11

PANEL NR 1 – PPD7 / BUD. 4

L.p.	Numer portu	Numer pomiaru
1	PPD7/K17	17
2	PPD7/K18	18
3	PPD7/K19	19
4	PPD7/K20	20

5. Wykaz wbudowanych materiałów

Lp.	Nazwa	Producent	Jedn.	Ilość
	Szafa wisząca jednoczęściowa NEW, 9U, 560/400/510 szer./gł./wys. mm RAL7035 (drzwi szkło)	BKT	szt.	4
	Szafa ramowa stojąca, 42U,800/1000/1980, szer./gł./wys. mm. drzwi przednie pełne szkło, skrócona osłona tylna pełen metal RAL 7035 NEW ECO	BKT	szt.	1
	Półka stała 19", 1U, o gł. 650 mm, mocowana w czterech punktach RAL7035, V	BKT	szt.	2
	Panel wentylacyjny 4 wentylatorowy dachoworakowy + termostat 1HE stary 900 5530 43900553043.DRS	BKT	szt.	1
	Przełącznica światłowodowa wysuwalna Light DATA 19" 1U 24xSC simplex RAL 7035	BKT	szt.	1
	Adapter SC SM simplex plastikowy niebieski	BKT	szt.	12
	Pigtail SC/UPC G652D OS2 easy strip yellow 2m	BKT	szt.	12
	KASETA światłowodowa+pokrywa+2x uchwyt na 6 osłonek termokurczliwych (czarna)	BKT	szt.	2
	Zasłlepka otworu SC Simplex czarna z tworzywa, prostokątna	BKT	szt.	18
	Kabel FO ADQ(ZN)B2Y 8E 9/125 1500N E08a	BKT	szt.	110
	Moduł Keystone Dr@kom RJ45,ekranowany, kat. 5e, narzędziowy	BKT	szt.	48
	Puszka natynkowa 2 MOD M45 (81 x 40 x 81)	BKT	szt.	20
	Ramka z suportem 2 MOD M45 (81 x 40 x 81)	BKT	szt.	20
	EBOX ADAPTER 1MOD (22,5/45) z klapką	BKT	szt.	21
	Panel krosujący 19" Dr@kom, modułarny na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny	BKT	szt.	7
	Zasłlepka 1 MOD M 22,5/45	BKT	szt.	19
	Komplet śrub montażowych (po 20szt: śruby M6x20 + podkładki + nakrętki koszykowe)	BKT	szt.	5
	PATCHCORD F/UTP KAT.5 PVC SZARY RJ45 zalewany 1m	BKT	szt.	28
	KANAŁ ELEKTROINST. 40x60 BIAŁY 2m	AKS ZIELONKA	szt.	36
	KABEL F/UTP LSHF KAT5e DRUT SZARY UC300S 24 DRAKA (box 305 m)	DRAKA	szt.	2
	KABEL F/UTP PE KAT5e DRUT CZARNY ZEWNĘTRZNY DRAKA (box 500 m)	DRAKA	szt.	1
	BAKS POKRYWA 100/2 PKR	BAKS	m	202
	BAKS KORYTKO 100H42/2 KPR	BAKS	m	298

6. Pomiary

8. Schematy

RYS. NR 1 - PLAN PRZEBIEGU KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ W OBSZARZE BUDYNKÓW NR 11,12 ORAZ 21

RYS. NR 2 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – BUDYNEK NR 21

RYS. NR 3 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – BUDYNEK NR 12

RYS. NR 4 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – BUDYNEK NR 11

RYS. NR 5 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – BUDYNEK NR 1

RYS. NR 6 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – BUDYNEK NR 13

RYS. NR 7 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – BUDYNEK NR 20

RYS. NR 8 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – BUDYNEK NR 4a

RYS. NR 9 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – BUDYNEK NR 4

RYS. NR 10 – PRZEBIEG INSTALACJI SIECI KOMPUTEROWEJ SYSTEMU CCTV IP – KOMPOSTOWNIA

RYS. 1 - PLAN PRZEBIEGU KANALIZACJI TELETÉCHNICZNEJ W OBSZARZE BUDYNKOW NR 11, 12 ORAZ 21

