



Inwestor:		 <p>Gmina Brusy</p> <p>ul. Na Zaborach 1 89-632 Brusy Tel.: 52 39 69 300 Fax.: 52 39 69 303 e-mail: um@brusy.pl</p>	
Nazwa Inwestycji/Projektu: <p align="center">Rozbudowa Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Brusach</p>			
Lokalizacja:	Brusy, gm. Brusy, powiat chojnicki		
Kategoria obiektu budowlanego:	XXII, XXVI		
Działki:	Nr ewid. 936/29 obręb 0001 Brusy		
Zamawiający:	Gmina Brusy ul. Na Zaborach 1 89-632 Brusy Tel.: 52 39 63 300 e-mail: um@brusy.pl		
Wykonawca:	WCI TECHNOLOGIE Sp. z o.o. ul. Kościuszki 80 42-595 Siemonia Tel.: 881 614 222 e-mail: biuro@wcitech.pl www.wcitech.pl		
Faza Projektu:	Obiekt:	Wydanie:	
Projekt Wykonawczy	Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych	340/PW/E/01	
	Część:	Data:	
	Sieci i instalacje elektroenergetyczne CCTV	Wrzesień 2020 r.	
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:			
PROJEKTANT:	ZBIGNIEW KLUSKA	Nr uprawnień: 7/79	Podpis:
Sieci i instalacje elektroenergetyczne		uprawnienia budowlane bez ograniczeń do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych	



Przygotowane dla:
GMINA BRUSY
ul. Na Zaborach 1, 89-632 Brusy



Przygotowane przez:
WCI TECHNOLOGIE Sp. z o.o.
ul. Kościuszki 80, 42-595 Siemonia

Spis treści

1	WARUNKI FORMALNE.....	5
1.1	Zamawiający.....	5
1.2	Podstawy formalne opracowania.....	5
1.3	Zakres opracowania.....	5
2	OPIS TECHNICZNY.....	5
2.1	Zasilanie.....	5
2.2	Przyłącze kablowo-pomiarowe ZKP.....	6
2.3	Złącze kablowe ZK1.....	6
2.4	Główny wyłącznik prądu.....	6
2.5	Kontener obsługi.....	7
2.5.1	Tablica rozdzielcza T1 230/400V.....	7
2.5.2	Instalacja oświetleniowa.....	7
2.5.3	Instalacja siłowa.....	7
2.5.4	Instalacja odgromowa.....	8
2.6	Wiata magazynowa.....	8
2.6.1	Tablica rozdzielcza T2 230/400V.....	8
2.6.2	Instalacja oświetleniowa.....	8
2.6.3	Instalacja siłowa.....	8
2.6.4	Instalacja odgromowa.....	9
2.7	Oświetlenie zewnętrzne.....	9
2.8	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	9
2.9	Sieć telewizyjnego nadzoru.....	10
2.9.1	Specyfikacja urządzeń systemu CCTV.....	10
2.9.2	Topologia sieci teleinformatycznej urządzeń CCTV.....	11
2.9.3	Struktura okablowania zasilającego i teleinformatycznego.....	11
3	OBLICZENIA.....	13
3.1	Zestawienie mocy zapotrzebowanej obiektu.....	13
3.2	Dobór kabli zasilających.....	13
4	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	15
5	SPIS RYSUNKÓW.....	19

1 WARUNKI FORMALNE

1.1 Zamawiający

Gmina Brusy
ul. Na Zaborach 1
89-632 Brusy

1.2 Podstawy formalne opracowania

Podstawy formalne opracowania zamieszczono w Projekcie Budowlanym.

1.3 Zakres opracowania

Projekt niniejszy zakresem swym obejmuje:

- przyłączy kablowo- pomiarowe ZKP,
- złącze kablowe ZK1 wraz z zasilaniem,
- tablice rozdzielcze T1 i T2 wraz z zasilaniem,
- instalację oświetleniową i siłową w poszczególnych obiektach,
- instalację odgromową dla w/w obiektów,
- sieć oświetlenia zewnętrznego,
- sieć monitoringu,
- zestawienie materiałów.

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Zasilanie

Projektowane obiekty Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych w Brusach zasilane będą napięciem 230/400V z istniejącego złącza kablowego zabudowanego przy budynku przepompowni oczyszczalni ścieków. Obok w/w złącza zabudowane zostanie złącze kablowo-pomiarowe z którego zostanie wyprowadzony kabel YKYżo 4x16 mm² i ułożony w ziemi wg trasy przedstawionej na rys 340/PB/E-09 i wprowadzony do projektowanego złącza kablowego ZK1 zabudowanego przy kontenerze obsługi ze złącza ZK1 wyprowadzone zostaną kable

- kabel YKYżo 5x16 mm² zasilający tablicę rozdzielczą T1 w kontenerze obsługi
- kabel YKYżo 5x6 mm² zasilający tablicę rozdzielczą T2 przy wiacie magazynowej

Szczegóły przedstawiono na schemacie strukturalnym zasilania rys. nr 340/PW/E-01.

Wskaźniki elektroenergetyczne obiektu:

- napięcie zasilania **230/400 V**
- moc zainstalowana **32,6 kW**
- moc zapotrzebowana **21,0 kW**
- układ sieci zasilającej **TN – C**
- układ sieci odbiorczej **TN - S**

Wszystkie projektowane kable stanowiące sieć zasilającą na terenie PSZOK ułożone będą w ziemi na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z piasku i przykryte taką samą warstwą piasku. Następnie na kable ułożona zostanie 15cm warstwa gruntu rodzimego i folia PCV koloru niebieskiego, a następnie całość przykryta zostanie warstwą ziemi. Pod drogami, wjazdami i placami składowania kable chronione będą rurami ochronnymi PCV. Plan prowadzenia kabli przedstawiono na rys. nr 340/PW/**E-07**.

Prace ziemno – kablowe zostaną wykonane zgodnie z normą **N SEP- E – 004**.

2.2 Przyłącze kablowo-pomiarowe ZKP

Zgodnie z wytycznymi Inwestora projektowane złącze kablowo-pomiarowe ZKP zabudowane zostanie przy istniejącym złączu kablowym ZK zlokalizowanym przy przepompowni oczyszczalni ścieków. Złącze ZKP wykonane z tworzywa termoutwardzalnego wyposażone będzie w trójfazowy licznik energii wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym z wkładką 50A.

Szczegóły przedstawiono na schemacie strukturalnym zasilania rys. nr 340/PW/**E-01**.

2.3 Złącze kablowe ZK1

Obok kontenera obsługi zostanie zabudowane złącze kablowe ZK1 wykonane z tworzywa termoutwardzalnego, i wyposażone w aparaturę zabezpieczająco- rozdzielczą z którego wyprowadzone zostaną kable:

- kabel YKYżo 5x16 zasilający tablicę T1 w kontenerze obsługi
- kabel YKYżo 5x6 zasilający tablicę T2 w wiacie magazynowej

2.4 Główny wyłącznik prądu

Przy wejściu do kontenera obsługi zabudowany zostanie przycisk GWP, którego zestyk włączony będzie w obwód wyzwalacza napięciowego 230V rozłącznika 63A w złączu ZK1 stanowiący - główny wyłącznik prądu dla obiektu np. na wypadek pożaru. Połączenie pomiędzy przyciskiem GWP a rozłącznikiem w złączu wykonane będzie kablem bezhalogenowym ognioodpornym typu HLGs 2x1,5mm².

2.5 Kontener obsługi

2.5.1 Tablica rozdzielcza T1 230/400V

Do rozdziału energii na napięciu 230/400V dla potrzeb kontenera i urządzeń z nim związanych zaprojektowano tablicę rozdzielczą naścienną RN-65-4x18, w obudowie z tworzywa sztucznego, wyposażoną w aparaturę zabezpieczająco-rozdzielczą wg schematu strukturalnego przedstawionego na rys. nr 340/PW/**E-02**.

Z tablicy tej zasilane będą:

- obwody oświetlenia i gniazd wtyczkowych p/ogólnych
- grzejniki i bojler cwu kontenera
- klimatyzator
- waga samochodowa,
- napędy bram wjazdowych na teren PSZOK
- instalacja monitoringu terenu
- instalacja alarmowa
- gniazda wtyczkowe zasilające komputer, drukarkę itp.
- gniazdo 3f-32A i 1f-16A zabudowane na zewnętrznej ścianie kontenera

Ponadto w tablicy **T1** zabudowany zostanie ochronnik klasy B+C stanowiący zabezpieczenie przeciwprzepięciowe urządzeń.

2.5.2 Instalacja oświetleniowa

Pomieszczenia kontenera oświetlone zostaną oprawami przemysłowymi nastropowymi typu LED 80W i 19W zapewniającymi wymagane natężenie oświetlenia zgodnie z normą **PN-EN 12464-1** wynoszące $E_m = 100lx$. W pomieszczeniu wc zabudowany wentylator wyciągowy kanałowy podłączony zostanie do obwodu oświetleniowego.

Instalacja oświetleniowa wykonana zostanie przewodami typu NYM 3x1,5 mm² 750V prowadzonymi w rurkach „peszel”, mocowanymi do konstrukcji kontenera.

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych przedstawiono na rys. nr 340/PW/**E-05**.

2.5.3 Instalacja siłowa.

Dla zasilania odbiorów przenośnych, zgodnie z zaleceniami Inwestora, zaprojektowano zabudowanie dwóch gniazd wtyczkowych jedno 3f-32A i 1j -16A na zewnętrznej ścianie kontenera. Zasilanie ich wykonane zostanie z tablicy T1 przewodami NYM 5x2,5 mm² i 3x 2,5 mm² prowadzonymi w rurce „peszel” mocowanej do konstrukcji kontenera.

2.5.4 Instalacja odgromowa

Zgodnie z norma IEC 61024 – 1 projektowany obiekt będzie posiadał instalację odgromową IV klasy ochronności.

Na dachu kontenera ułożony zostanie zwód poziomy z drutu Fe/Zn $\varnothing 8$ który zostanie połączony poprzez złącza kontrolne z uziomami lokalnymi - szpilkowymi. Szczegóły instalacji przedstawiono na rys. nr 340/PW/**E-05**. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia, który powinien wynosić $R \leq 10 \Omega$.

Całość instalacji należy wykonać, zgodnie z wymaganiami normy **PN EN 62305-1**.

2.6 Wiata magazynowa

2.6.1 Tablica rozdzielcza T2 230/400V

Do rozdziału energii na napięciu 230/400V dla potrzeb wiaty zabudowana zostanie tablica rozdzielcza naścienna typu RN65 - 2x12, w obudowie z tworzywa sztucznego, wyposażona w aparaturę zabezpieczająco-rozdzielczą przedstawioną na rys. nr 340/PW/**E-03**.

Z tablicy tej zasilane będą:

- obwód oświetleniowy
- obwód zasilający rozdzielnicę gniazd wtyczkowych

2.6.2 Instalacja oświetleniowa

Projektowana wiata magazynowa oświetlone zostanie oprawami przemysłowymi nastropowymi typu LED, 80W zapewniającymi wymagane natężenie oświetlenia zgodnie z normą **PN-EN 12464-1** wynoszące $E_m = 100 \text{ lx}$.

Nad wejściami do boksów wiaty zabudowane będą projektory typu LED 100W załączane razem z przynależnym do boksu obwodem oświetleniowym wyłącznikiem dwubiegunowym.

Instalacja oświetleniowa wykonana zostanie przewodami typu NYM 3x1,5 mm² 750V prowadzonymi w rurkach „peszel”, mocowanymi do konstrukcji magazynu.

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych przedstawiono na rys. nr 340/PW/**E-06**.

2.6.3 Instalacja siłowa

Dla zasilania odbiorów przenośnych zaprojektowano zabudowanie rozdzielnic gniazd wtyczkowych 1f i 3f z zabezpieczeniami. Zasilanie jej wykonane zostanie przewodem NYM 5x2,5 mm² prowadzonym w rurce „peszel” mocowanej do konstrukcji magazynu. Lokalizacja rozdzielnic zostanie ustalona podczas montażu instalacji.

2.6.4 Instalacja odgromowa

Zgodnie z norma IEC 61024 – 1 projektowany obiekt będzie posiadał instalację odgromową IV klasy ochronności.

Na dachu magazynu ułożony zostanie zwód poziomy z drutu Fe/Zn $\varnothing 8$ który zostanie połączony poprzez złącza kontrolne z uziomami lokalnymi - szpilkowymi. Szczegóły instalacji przedstawiono na rys. nr 340/PW/**E-06**. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia, który powinien wynosić $R \leq 10 \Omega$.

Całość instalacji należy wykonać, zgodnie z wymaganiami normy **PN EN 62305-1**.

2.7 Oświetlenie zewnętrzne

Teren PSZOK-u oświetlony zostanie za pomocą opraw oświetlenia ulicznego typu LED o mocy 150W które mocowane będą na słupach ulicznych aluminiowych o wysokości $h = 9m$ z wysięgnikiem o długości 0,5m oraz fundamentem betonowym 150÷200.

Projektowana sieć oświetleniowa zgodnie z uzgodnieniem z Inwestorem podłączona zostanie do istniejącej sieci oświetlenia, do słupa zabudowanego na terenie oczyszczalni ścieków wg schematu rys. nr 340/PW/**E-04**.

Usytuowanie słupów oraz kabel zasilający typu YAKYżo 5x16 mm² wyprowadzony z istniejącego słupa ułożony zostanie wg trasy przedstawionej na planie sieci kablowej rys. nr 340/PW/**E-07**.

Kabel oświetleniowy ułożony będzie w ziemi na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z piasku i przykryty taką samą warstwą piasku. Następnie na kabel ułożona zostanie 15cm warstwa gruntu rodzimego i folia PCV koloru niebieskiego, a następnie całość przykryta zostanie warstwą ziemi. Pod drogami, wjazdami i placami składowania kable chronione będą rurami ochronnymi PCV. Zaciski PE w końcowych słupach nr 03 i 05 zostaną uziemione za pomocą uziomów szpilkowych.

Plan prowadzenia kabli przedstawiono na rys. nr 340/PW/**E-07**

Prace ziemno – kablowe zostaną wykonane zgodnie z normą **N SEP- E – 004**.

2.8 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C a odbiorcza pracować będzie w układzie **TN-S**. Rozdzielenie przewodu PEN na N i PE nastąpi w projektowanym złączu ZK1, gdzie zacisk PE zostanie połączony z uziomem lokalnym – szpilkowym płaskownikiem Fe/Zn 25x3mm.

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowić będzie **SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA** zrealizowane poprzez zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce gL z czasem wyłączenia 0,4 s. wyłączników różnicowo-prądowych i nadmiarowo-prądowych.

Ponadto, w tablicy rozdzielczej **T1**, zabudowany zostanie ochronnik klasy B+C stanowiący zabezpieczenie przeciwprzepięciowe urządzeń w projektowanym obiekcie.

Po wykonaniu instalacji zostaną wykonane pomiary rezystancji, potwierdzone protokołami.

2.9 Sieć telewizyjnego nadzoru

Sieć monitoringu ma na celu obserwację całego terenu PSZOK za pomocą czterech kamer:

1. K1 – obszaru wagi samochodowej.
2. K2 – skierowana na plac manewrowy i wjazd na teren PSZOK od strony południowej
3. K3 – skierowana na plac manewrowy, plac składowania gruzu i wiatę.
4. K4 – skierowana na plac manewrowy, rampę i na kontener do gromadzenia opon w południowo-zachodniej części PSZOK.

Wszystkie kamery zaprojektowano jako kamery szybkoobrotowe.

Do archiwizacji obrazu z kamer zaprojektowano rejestrator z wbudowaną pamięcią HDD celem rejestracji danych, zlokalizowany w sterowni oczyszczalni ścieków. Teren PSZOK połączony jest z rejestratorem za pomocą światłowodu.

2.9.1 Specyfikacja urządzeń systemu CCTV

Specyfikacja techniczna rejestratora nie może odbiegać od podanej poniżej:

- minimalna rozdzielczość monitora FHD,
- kompresja video H.264,
- Pentaplex, możliwość równoczesnego: nagrywania, odtwarzania, archiwizacji, zdalnego dostępu,
- min 1 port USB,
- wbudowany Web-client,
- obsługa kamer IP wielu producentów: Dahua, Arecont Vision, AXIS, Canon, Dynacolor, Panasonic, SAMSUNG, SANYO, SONY oraz innych zgodnych ze standardem ONVIF,
- dysk twardy o pojemności co najmniej 8TB, umożliwiający archiwizację obrazu w kompresji H.264 przez 12 godzin/dzień z każdej kamery bez nadpisywania,
- zapisywanie obrazu tylko w momencie ruchu.

Kamery zastosowane na terenie PSZOK muszą spełniać podane poniżej minimalne kryteria:

- rozdzielczość: 2592 x 1944 px
- przetwornik obrazu: 1/1,9" Progressive Scan CMOS,
- kompresja wideo H.264, MPEG-4,
- funkcje: ROI, AGC, DWDR, HLC/BLC, 3D DNR
- zoom: optyczny 30x, cyfrowy 16x,
- oświetlacz IR o zasięgu do 150 m
- złącze Ethernet RJ-45 (10/100Base-T),
- funkcje sieciowe: HTTP, TCP/IP, ICMP, RTSP, RTP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, filtrowanie IP, PPPoE, DDNS, FTP, ONVIF, Serwer Alarm,
- tryb dzień/noc: filtr mechaniczny,
- prędkość ruchu pan: 0 ... 160°/s (do presetu 240 st./s)
- prędkość ruchu tilt: 0...120 °/s (do presetu 200 st./s)

- detekcja sabotażu obrazu: TAK
- detekcja ruchu: TAK
- zasilanie 12 VAC lub 24 VAC,
- klasa szczelności obudowy: IP66,
- środowisko pracy: -20°C ~ +55°C, 10% ~ 90%RH bez wykrapiania.

Specyfikacja dysku twardego nie może odbiegać od podanej poniżej:

Interfejs: SATA III min. (5.0 Gb/s).

Pamięć podręczna: cache min. 256 MB

Niezawodność MTBF min.: 1 300 000 godz.

Prędkość obrotowa: 7200 obr/min

Funkcjonalność sieci:

- interfejs min 1x1000 BASE-T UTP 5, 5e (max. 100m) EIA/TIA-568,
- interfejs min 1x1000 BASE-FX Wielomodowy (50/125µm, 62.5/125µm),
- Full Duplex, Flow Control,
- zgodność ze standardami IEE 802.3u, IEE 802.3ab, IEEE 802.3z, IEE 802.3x,

2.9.2 Topologia sieci teleinformatycznej urządzeń CCTV

Lokalizacja zainstalowanych kamer wraz z rozprowadzeniem przewodów zasilających dla systemu CCTV i przewodów sieci teleinformatycznej oraz topologia połączeń urządzeń systemu CCTV przedstawiona jest na rysunku 340/PW/**E-08**.

Zasilanie kamer CCTV zaprojektowano z rozdzielnic RG zlokalizowanej w kontenerze biurowym. Należy zapewnić przyłącze gwarantowane 230VAC/2A UPS z podtrzymaniem zasilania przez okres co najmniej dwóch (2) godzin. Obok rozdzielnic zaprojektowano montaż routera i mediakonwertera.

Wysokość instalowania kamer zostanie uzgodniona z Inwestorem na etapie realizacji prac budowlanych.

2.9.3 Struktura okablowania zasilającego i teleinformatycznego

Dla każdej kamery należy zapewnić przyłącze 230VAC/1A PNE w puszcze montażowej zewnętrznej hermetycznej w obrębie nie większym niż 0,5 metra od lokalizacji kamery. Należy zastosować przewód YKYżo 3x1,5mm². Puszka powinna mieć wymiar umożliwiający zainstalowanie w niej zasilacza do kamery. Dla rejestratora, kamer oraz konwertera mediów umiejscowionych w pomieszczeniu sterowni oczyszczalni ścieków należy zapewnić przyłącze gwarantowane 230VAC/2A UPS w obrębie nie większym niż 0,5 metra od lokalizacji rejestratora z podtrzymaniem zasilania przez okres co najmniej dwóch (2) godzin.

Do połączenia urządzeń wchodzących w skład systemu CCTV w obrębie sieci teleinformatycznej należy zastosować przewód minimum UTP-S CAT5 o następujących parametrach:

- kategoria 5e,
- żyła miedziana 0,48mm² (AWG26),

- izolacja żył – polietylen,
- izolacja zewnętrzna PVC,
- temperatura pracy -20°C do + 60°C,
- własności elektryczne (20°C): rezystancja dowolnej żyły <260 Ω /km; asymetria rezystancji żył dowolnej pary < 3 %; rezystancja izolacji dowolnej żyły - min. (500 V) >2000 M Ω /km.

Do połączenia routera znajdującego się w kontenerze obsługi z rejestratorem znajdującym się w sterowni oczyszczalni ścieków należy zastosować przewód światłowodowy o następujących parametrach:

- typ: A-DQ(ZN)B2Y MM (8 włókien OM2),
- 8 włókien wielomodowych OM2 50/125 μ m,
- szklane włókna wzmacniające kabel,
- powłoka LLDPE (niskociśnieniowy liniowy polietylen),
- włókna w powłoce o średnicy 250 μ m,
- odporność na dłuższą penetrację wody.

Przewody sieci teleinformatycznej służącej do połączenia systemu CCTV należy położyć w rurach karbowanych osłonowych typu Arot w odległości nie mniejszej niż 0,2 metra od przewodów energetycznych. Przewody mogą być położone wspólnie z innymi przewodami teleinformatycznymi i sygnałowymi niskonapięciowymi (np. przewody systemu AKPiA).

3 OBLICZENIA

3.1 Zestawienie mocy zapotrzebowanej obiektu

Lp.	Nazwa odbioru	Moc zainstalowana Pi [kW]	k _z	Moc zapotrzebowana na Pz [kW]
I. Tablica T1 – kontener socjalno-biurowy				
1.	Grzejnik elektryczny 2 x 2,0kW	4,0	0,5	2,0
2.	Grzejnik elektryczny 2 x 1,0kW	2,0	0,5	1,0
3.	Podgrzewacz wody – bojler	1,5	0,5	0,8
4.	Czajnik elektryczny	2,0	0,5	1,0
5.	Klimatyzator	2,5	0,8	2,0
6.	Obwody oświetleniowe	0,5	0,9	0,5
7.	Obwody gniazd wtyczkowych p/ogólnych	4,0	0,5	2,0
8.	Obwód gniazd zasilające urządzeń komputerów	1,5	0,9	1,4
9.	Napęd bramy zewnętrznej 2 x 1,1kW	2,2	0,5	1,1
10.	Waga samochodowa	0,3	0,8	0,2
11.	Instalacja monitoringu i alarmowa	1,0	0,9	1,0
12.	Rezerwa	3,0		3,0
	Razem:	27,5	0,6	17,5
IV. Tablica T2 – wiata magazynowa				
1.	Obwód oświetleniowy	2,1	0,9	2,0
2.	Rozdzielnica stacjonarna gniazd wtyczkowych	3,0	0,5	1,5
	Razem:	5,1	0,7	3,5
	Ogółem:	32,6	0,6	21

3.2 Dobór kabli zasilających

a) dobór kabla zasilającego złącze ZK1

Prąd obciążenia wynosi:

$$I_b = \frac{P_z}{1,73 \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{21}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,85} = 35,7 A$$

Dobrano kabel typu YKYżo 4x16 mm², 1kV o I_z = 98A > I_b = 35,7A, który zostanie zabezpieczony wkładką bezpiecznikową In = 50A o charakterystyce gL w złączu kablowo – pomiarowym ZKP.

Warunki skutecznej ochrony przetężeniowej:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad 35,7 \leq 50A \leq 98A$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \quad 1,6 \times 50A = 80 A \leq 1,45 \times 98 A = 142,1A$$

Warunki te zostały spełnione.

Sprawdzenie kabla zasilającego na spadek napięcia

Do obliczeń przyjęto obwód zasilający o długości 550m

$$\Delta\%U_1 = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 21 \cdot 0,13}{54 \cdot 16 \cdot 0,4^2} = 1,97\%$$

$$1,97\% < \Delta U \text{ dop} = 3\% \quad \text{warunek spełniony}$$

b) dobór kabla zasilającego tablicę T2

Prąd obciążenia wynosi:

$$I_b = \frac{P_z}{1,73 \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{3,5}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,85} = 6,1 A$$

Dobrano kabel typu YKYżo 5x6 mm², 1kV o $I_z = 56A > I_b = 6,1A$, który zostanie zabezpieczony wkładką bezpiecznikową $I_n = 25A$ o charakterystyce gL w złączu kablowo – rozdzielczym ZK1

Warunki skutecznej ochrony przetężeniowej:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad 6,1 \leq 25A \leq 56 A$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z \quad 1,6 \times 25A = 40 A \leq 1,45 \times 56 A = 81,2A$$

Warunki te zostały spełnione

4 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Producent	jedn	ilość
1. Złącze kablowo – pomiarowe ZKP				
1.	Obudowa z tworzywa termoutwardzalnego o wymiarach 26x48 + 26x42 z fundamentem wyposażona w aparaturę		kpl	1
	- wspornik montażowy		szt	4
	- listwa montażowa pod licznik		szt	1
	- elektroniczny 3 fazowy licznik energii czynnej i biernej, pomiar bezpośredni 100A, ze wskaźnikiem LCD, i wskazaniem dodatkowych parametrów, certyfikat MID.		szt	1
	- rozłącznik bezpiecznikowy 3f, 100A z wkładką 50A		kpl	1
	- kanał montażowy 14		szt	1
	- szyna PEN AL 35x5		szt	1
	- kabel YKYżo 4x16mm ² /do połączenia z istniejącym złączem		m	5
	- drobny materiał konstrukcyjno montażowy			
2. Złącze kablowo – rozdzielcze ZK1				
1.	Obudowa z tworzywa termoutwardzalnego to wymiarach 26x58 z fundamentem wyposażona w aparaturę		szt	1
	- blacha montażowa		szt	1
	- rozłącznik mocy 3 bieg. 63Az wyzwalaczem wzrostowym 250V AC		kpl	1
	- rozłącznik bezpiecznikowy 63/3 z wkładką 40A		kpl	1
	- rozłącznik bezpiecznikowy 63/3 z wkładką 25A		kpl	1
	- szyna PEN40x5 AL		szt	1
	- drobny materiał konstrukcyjno montażowy	Wg potrzeb		
3.	Płaskownik Fe/Zn 25x3		m	2
4.	Uziom lokalny – prętowy dł 2m		kpl	1
3. KONTENER OBSŁUGI				
3.1 Tablica rozdzielcza T1				

1.	Rozdzielnica naścienna typu RN 65 4x18, IP65 wyposażona w aparaturę modułową:		kpl.	1
	- rozłącznik mocy 4 bieg 63A		szt.	1
	- lampka sygnalizacyjna zielona 230V		szt.	3
	- ogranicznik przepięć klasy B+C, prąd udarowy 12,5kA dla sieci TN-S, 4 bieg		szt.	1
	- wyłącznik różnicowoprądowy 40/4/003		szt.	1
	- wyłącznik różnicowoprądowy 40/2/003		szt.	3
	- wyłącznik różnicowoprądowy 25/2/003-A		szt.	1
	- wyłącznik nadprądowy 3 bieg B25A		szt.	1
	- wyłącznik nadprądowy 1 bieg B16A		szt.	13
	- wyłącznik nadprądowy 1 bieg B10A		szt.	5
2.	Drobny materiał montażowy i konstrukcyjny	Wg potrzeb		
3.2 Instalacja elektryczna				
1.	Oprawa oświetleniowa nastropowa typu LED 80W, IP44		kpl.	2
2.	Oprawa nastropowa typu LED 19W, IP44		kpl.	2
3.	Gniazdo wtyczkowe 2x2P+Z n/t 16A, 250V, IP43		szt.	2
4.	Gniazdo wtyczkowe 2P+Z n/t 16A, 250V, IP43		szt.	7
5.	Łącznik jednobiegunowy n/t 10A, 250V		szt.	4
6.	Gniazdo stałe 3f, 5bieg, 32A, IP 44		szt.	1
7.	Gniazdo stałe 1f, 3bieg, 16A, IP 44		szt.	1
8.	Przewód elektroenergetyczny NYM-J 5x2,5 mm ² , 750V		m	5
9.	Przewód elektroenergetyczny NYM-J 3x1,5 mm ² , 750V		m	25
10.	Przewód elektroenergetyczny NYM-J 3x2,5 mm ² , 750V		m	60
11.	Rurka ochronna typu „peszel” Ø16		m	80
12.	Drobny materiał montażowy i konstrukcyjny	wg potrzeb		
3.3 Instalacja wyłącznika GWP				
1.	Kaseta – przycisk 1z, w obudowie p/poż jako GWP		szt.	1
2.	Kabel bezhalogenowy ognioodporny typu HLGs 2x1,5		m	5

3.4 Instalacja odgromowa				
1.	Drut odgromowy Fe/Zn ø8 mm		m	45
2.	Złącze kontrolne drut/płaskownik w skrzynce PCV		kpl	2
3.	Płaskownik Fe/Zn 25x3		m	4
4.	Uziom lokalny – prętowy dł.2m		kpl	2
5.	Drobny materiał montażowy i konstrukcyjny	wg potrzeb		
4. WIATA MAGAZYNOWA				
4.1 Tablica rozdzielcza T2				
1.	Rozdzielnica naścienna typu RN 65 2x12, IP65 wyposażona w aparaturę modułową:		kpl	1
	-rozłącznik mocy 4 bieg 25A		szt	1
	-lampka sygnalizacyjna zielona 230V		szt	3
	- wyłącznik różnicowoprądowy 25/2/003		szt	1
	- wyłącznik nadprądowy B10		szt	3
	- rozłącznik bezpiecznikowy 3-bieg, 63A z wkładką 20A		kpl	1
2.	Drobny materiał montażowy i konstrukcyjny	wg potrzeb		
4.2 Instalacja oświetleniowa i siłowa				
1.	Oprawa oświetleniowa nastropowa typu LED, 80W, IP44		kpl	7
2.	Projektor typu LED100W, IP65		kpl	5
3.	Łącznik klawiszowy 2 bieg n/t 10A, 250V IP44		szt	4
4.	Rozdzielnica stacjonarna gniazd wtyczkowych wyposażona w:		kpl	1
	-wyłącznik różnicowoprądowy 25/4/003		szt	1
	-wyłącznik nadprądowy 3bieg B16		szt	1
	-wyłącznik nadprądowy B16		szt	2
	-gniazdo wtyczkowe 16A, 5P, 400V		szt	1
	-gniazdo wtyczkowe 16A, 3P, 230V		szt	2
5.	Przewód elektroenergetyczny NYM-J 3x1,5 mm ²		m	65
6.	Przewód elektroenergetyczny NYM-J 5x2,5 mm ²		m	25

7.	Rura ochronna „peszel” Ø16 mm		m	75
8.	Drobny materiał montażowy i konstrukcyjny	wg potrzeb		
4.3 Instalacja odgromowa				
1.	Drut odgromowy Fe/Zn ø8 mm		m	85
2.	Złącze kontrolne drut/płaskownik w skrzynce PCV		kpl	6
3.	Płaskownik Fe/Zn 25x3		m	12
4.	Uziom lokalny – prętowy dł.2m		kpl	6
5.	Drobny materiał montażowy i konstrukcyjny	wg potrzeb		
5. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE				
1.	Słup oświetleniowy uliczny, aluminiowy o wysok. H= 9m z wysięgnikiem dł. 0,5m, z tabliczka słupową z zabezpieczeniem 10A oraz fundamentem betonowym 150/200		kpl	5
2.	Oprawa oświetlenia ulicznego typu LED , 150 W		szt	5
3.	Kabel elektroenergetyczny YAKYżo 5x16 mm ² ,		m	290
4.	Przewód YDYżo 3x1,5 mm ² (w słupie)		m	60
5.	Uziom lokalny szpilkowy (uziom końcowych słupów)		kpl	2
6.	Rura ochronna DVK 110		m	85
7.	Rura ochronna DVR 110		m	45
8.	Taśma oznaczeniowa do kabli nap 1kV niebieska		m	250
9.	Piasek		m ³	8
6. KABLE I OSPRZĘT KABLOWY				
1.	Kabel elektroenergetyczny YKYzo 4x16mm ² , 1kV		m	130
2.	Jw lecz YKYżo 5x16 mm ²		m	5
3.	Jw lecz YKYżo 5x6 mm ²		m	80
5.	Kabel sterowniczo-sygnalizacyjny YKSYżo 3x2,5 mm ² , 1kV zasilanie napęd bram wjazdowych		m	65
6.	Jw lecz YKSYżo 3x1,5 mm ² , 1kV zasilanie wagi samochod.		m	35
7.	Rura ochronna DVK 110		m	60
8.	Taśma oznaczeniowa do kabli nap 1kV niebieska		m	160

9.	Kabel zasilający, przewody jednodrutowe	YKYžo 3 x 1,5 m ²	m	230
10.	Przewód UTP	UTP-S CAT5	m	230
11.	Przewód światłowodowy wielomodowy	A-DQ(ZN) B2Y MM (8 włókien OM2)	m	170
12.	Rura ochronna typu AROT	DVR 50	m	400
13.	Piasek		m ³	12
14.	Drobny materiał konstrukcyjno – montażowy	Wg potrzeb		

7. SIEĆ TELEWIZYJNEGO SYSTEMU NADZORU

1.	Router sieciowy z accespointem WIFI, 6 portów		Szt.	1
2.	Rejestrator CCTV 8-kanalowy		Szt.	1
3.	Media konwerter światłowód/UTP		Szt.	2
4.	Dysk twardy do rejestratora CCTV		Szt.	1
5.	Kamera IP szybkoobrotowa do CCTV		Szt.	4
6.	Szafa RACK 19 cali		Szt.	1
7.	UPS zasilacz awaryjny 2000 VA		Szt.	2
8.	Uchwyt montażowy		Szt.	4
9.	Materiały montażowe	wg.potrzeb	Kpl.	

5 SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Numer rysunku	Nazwa rysunku
1.	340/PW/E-01	Schemat strukturalny zasilania
2.	340/PW/E-02	Schemat strukturalny tablicy T1 /Kontener obsługi/
3.	340/PW/E-03	Schemat strukturalny tablicy T2 /Wiata/
4.	340/PW/E-04	Schemat sieci oświetlenia zewnętrznego
5.	340/PW/E-05	Instalacje elektryczne; Instalacja odgromowa w kontenerze obsługi
6.	340/PW/E-06	Instalacja elektryczna i odgromowa w wiacie
7.	340/PW/E-07	Plan sieci kablowych
8.	340/PW/E-08	Plan przewodów zasilających i teleinformatycznych CCTV