

Elektryka:

PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU ZA MŁYNEM W MŁYNARACH – PROJEKT BUDOWLANY

Spis treści

1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	2
1.1 Zasilanie wyposażenia terenu.	2
1.2 Słupy oświetleniowe	2
1.3 Zasilanie tężni	4
1.4 Zasilanie gniazd	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
1.5 Zasilanie oświetlenia	4
1.6 Dobór klasy oświetleniowej	5
1.7 Oprawy oświetlenia terenu	6
1.8 Monitoring	7
1.9 Kamery	7
1.10 Szafa SOW	8
1.11 Rejestrator dyskowy	8
1.12 Kanalizacja monitoringu	9
1.13 Linia kablowa oświetleniowa	9
1.14 Instalacja uziemiająca	10
2. Uwagi końcowe	10
3. OBLICZENIA TECHNICZNE	11
4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	13
5. SPIS RYSUNKÓW	13

1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.1 Zasilanie wyposażenia terenu.

Obiekt zasilany będzie z linii kablowych sieci ENERGA od strony ulicy 1 Maja poprzez szafę SOW wyposażoną w elementy do sterowania oświetleniem oraz obsługi monitoringu. W zakresie prac związanych z zagospodarowaniem terenu:

- przewiduje się zagospodarowanie przestrzeni przy wejściu na teren przy młynie od strony ulicy 1 Maja poprzez szafę dostępową SOW w wykonaniu wolnostojącym;
- projektuje się nową wewnętrzną linię zasilającą typu YKY 5x6mm² 0,6/1,0kV; należy wyprowadzić do studni dla zasilania i obsługi wydarzeń na placu dla imprez historycznych; kabel prowadzić w rurze ochronnej typu HDPEks 50 na głębokości 0,6 m;
- projektowane kable typu YKY 0,6/1kV 5x6mm² w rurze osłonowej HDPEks 50 ułożonej wzdłuż trasy kablowej; należy doprowadzić do słupów oświetleniowych z rozdzielni SOW – zgodnie planem zagospodarowania;
- projektowane kable typu YKY 0,6/1kV 3x2,5mm² w rurze osłonowej HDPE 32/2,9 ułożonej wzdłuż kanalizacji kablowej do zasilania puszek dla kamer oświetleniowych; należy doprowadzić do słupów oświetleniowych z rozdzielni SOW – zgodnie planem zagospodarowania;
- projektowane kable typu YKY 0,6/1kV 5x4mm² w rurze osłonowej HDPEks 50 ułożonej wzdłuż linii oświetleniowej do zasilania tężni;
- projektowane słupy oświetleniowe wysokości 5m wyposażone w oprawy ze źródłami światła typu LED;
- projektuje się doświetlenie ruin młyna poprzez dostawienie dodatkowych słupów w pobliżu ruin;

1.2 Słupy oświetleniowe

Zastosowane będą słupy aluminiowe anodowane, stożkowe, z niewidocznym spawem, wkopywane z zabezpieczeniem antykorozyjnym przy ziemi, o wyglądzie jak poniżej.

W słupach projektowanych oprawy zostaną zabezpieczone wkładką bezpiecznikową gG 4A.

Projektowane obwody oświetlenia terenu zostaną wykonane z wykorzystaniem przewodu YAKXS 0,6/1kV 4x16mm² dla oświetlenia, w całości zabezpieczone rurą HDPEk 75, a w sąsiedztwie trasy kablowej należy wykonać uziom w postaci bednarki ocynkowanej ogniowo typu FeZn 4x25mm.

1.3 Zasilanie tężni

Zasilanie urządzeń obsługujących tężnię odbywać się będzie z szafy SOW linią kablową projektowane kable typu YKY 0,6/1kV 5x4mm² w rurze osłonowej HDPE 32/2,9 ułożonej wzdłuż linii oświetleniowej.

Istniejący obwód zasilania tężni jest zabezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym gG16A.

Dla projektowanego obwodu zasilani określa się:

Moc szczytową $P_b = 1\text{kW}$

Prąd szczytowy $I_b = 4,6\text{A}$

1.4 Zasilanie oświetlenia

Zasilanie słupów oświetleniowych wykonać z szafy SOW zlokalizowanej na planie sytuacyjnym. Szafę oświetleniową zasilić z szafki pomiarowej zlokalizowanej zgodnie z warunkami przyłączeniowymi. Układ sterowania oświetleniem umieszczony w panelu oświetleniowym przewiduje możliwość sterowania: ręcznego, zegarem astronomicznym, czujnikiem zmierzchu, zdalnego CPAnet.

Istniejący obwód oświetlenia jest zabezpieczony rozłącznikiem bezpiecznikowym gG16A. Szafka oświetleniowa zabezpieczona w szafce pomiarowej wyłącznikiem nadprądowym bez członu zwarcowego 63A. Każdą oprawę oświetleniową należy zabezpieczyć poprzez złącze słupowe wkładką bezpiecznikową D00 gG4A.

Dla projektowanego obwodu oświetlenia określa się:

Moc szczytową $P_b = 1\text{kW}$

Prąd szczytowy $I_b = 4,6\text{A}$

Każdy projektowany słup należy wyposażyć w złącze słupowe o wyglądzie i parametrach jak poniżej.



złącza pięciotorowe do kabli zasilających o przekroju: od 5 x 6 mm² do 5 x 16 mm²

maksymalnie 3 kable

możliwość podziału obciążeń na poszczególne fazy

możliwość przekładania gniazd bezpiecznikowych

Gniazda bezpiecznikowe: Dwa gniazda bezpiecznikowe zamontowane na fazie L1 i L2, istnieje możliwość przełożenia gniazda bezpiecznikowego na fazę L3 poprzez wykręcenie dwóch wkrętów

Materiał: zintegrowana listwa zaciskowa - PBT (politereftalan butylenu - tworzywo o wysokich parametrach izolacyjnych i dużej wytrzymałości mechanicznej); pokrywa złącza oraz osłona zacisków i przewodów - przezroczysty poliwęglan; podstawa złącza - poliwęglan wzmocniony włóknem szklanym; otwory wyjść kablowych zabezpieczone uszczelkami

Rysunek 2 - widok tabliczki bezpiecznikowej w słupie

Ilość gniazd bezpiecznikowych	1
Klasa ochronności	II
Stopień ochrony	IP54
Napięcie znamionowe izolacji [V]	500
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane [kV]	6
Prąd znamionowy [A]	80
Zakres przekroju kabli i przewodów przyłączeniowych	złącze czterotorowe, max. 3 kable przyłączeniowe o przekroju od 4x10 mm ² do 4x35 mm ² , przekrój przewodu oprawy max. 4 mm ²
Materiał	zintegrowana listwa zaciskowa—PBT (politereftalan butylenu—tworzywo o wysokich parametrach izolacyjnych i dużej wytrzymałości mechanicznej); pokrywa złącza oraz osłona zacisków i przewodów—przezroczysty poliwęglan; podstawa złącza—poliwęglan wzmocniony włóknem szklanym; otwory wyjść kablowych zabezpieczone uszczelkami

Rysunek 3 - zalecane złącze słupowe na potrzeby zasilania opraw oświetleniowych

1.5 Dobór klasy oświetleniowej

a) Klasyfikacja sytuacji oświetleniowej:

- **Typowe prędkości głównych użytkowników:** **niska**
(wysoka >60km/h, umiarkowana 60> >30km/h, niska 30> >5kmh, bardzo niska)
- **Główny użytkownik:** **MSCP**
(M - ruch zmotoryzowany, S - wolno jadące pojazdy, C - rowerzyści, P - piesi)
- **Inni dopuszczeni użytkownicy :** **-**
(M - ruch zmotoryzowany, S - wolno jadące pojazdy, C - rowerzyści, P - piesi)
- **Wykluczeni użytkownicy:** **-**
(M - ruch zmotoryzowany, S - wolno jadące pojazdy, C - rowerzyści, P - piesi)
- **Sytuacja oświetleniowa:** **D4**
(A1, A2, A3, B1, B2, C1, D1, D2, D3, D4, E1, E2)

b) Określenie zakresu:

- | | |
|---|---------------------|
| • Kompleksowość pola widzenia:
(Normalna, Wysoka) | Normalna |
| • Ryzyko przestępczości:
(Normalne, Wyższe niż normalne) | Normalne |
| • Rozpoznawalność twarzy:
(Niekonieczna, Konieczna) | Niekonieczna |
| • Poziom jasności otoczenia:
(←, 0, →) | 0 |

c) Wybór klasy:

- | | |
|--|---------------------|
| • Środki uspokojenia ruchu:
(Nie istnieją, Tak) | Nie istnieją |
| • Zaparkowane pojazdy:
(Nie istnieją, Tak) | Nie istnieją |
| • Trudność zadania jazdy:
(Normalna, Wyższa niż normalna) | Normalna |
| • Strumień ruchu rowerzystów:
(Normalny, Wysoki) | Normalny |
| • Klasa oświetleniowa:
(S6, S5, S4) | S5 |

d) Wymagane parametry oświetleniowe:

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| • Średnie natężenie oświetlenia: | 3lx |
| • minimalna natężenie oświetlenia | 0,6lx |

1.6 Oprawy oświetlenia terenu

Oprawa oświetleniowa na potrzeby oświetlenia terenu powinna spełniać następujące wymagania:

- oprawa parkowa w technologii LED;
- oprawa wyposażona w źródło światła LED o temperaturze barwowej 4000K dla oświetlenia normalnego;
- moduł optyczny o stopniu ochrony IP65 montowany na powierzchni radiatora;
- zasilacz o stopniu ochrony IP44;
- oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, napięcie zasilania 230V 50Hz;
- żywotność diod LED minimum 50 000 godzin, gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat;
- w oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia przepięciowe oraz zwarciovowe;
- oprawa koniecznie musi posiadać wymienne moduły źródeł światła i zasilacza.

Kształt i wygląd oprawy zgodnie z rysunkiem 02IE.

1.7 Monitoring

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie założono strukturę systemu wykorzystującą kamery w standardzie IP. Podstawowe połączenie między puszkami będzie odbywać się po sieci Ethernet dedykowanej tylko i wyłącznie do podłączenia kamer. W każdej puszcze zostanie zainstalowany switch niezarządzalny, 2 porty 10/100 BaseTx z funkcją PoE (30W na każdy port), 4 porty 10/100 BaseFx światłowodu wielomodowego – złącza SC, temp. pracy -40...75st.C obsługujący pierścień światłowodowy. Założono możliwość do bezpośredniego podłączenia kamer do switcha zarządzalnego w szafie. Głównym elementem łączeniowym systemu będzie switch przemysłowy modułowy zainstalowany w szafie krosującej ST wyposażony w:

- 8 porty światłowodowe SC Ethernet obsługujące połączenie pierścieniowe,
- 12 portów RJ45 Ethernet PoE do podłączenia urządzeń.

Switch musi być urządzeniem zarządzanym i konfigurowalnym i umożliwiającym dalszą rozbudowę.

Na potrzeby komunikacji z użytkownikiem przewidziano miejsce na modem internetowy oraz wprowadzenie Internetu do szafy SOW w celu umożliwienia transmisji danych, ewentualnego podglądu monitoringu bądź innych celów.

Sygnał z szafy SOW należy wyprowadzić do budynku biblioteki zlokalizowanego w pobliżu ruin młyna zgodnie z planem sytuacyjnym.

1.8 Kamery

Należy zastosować kamery stacjonarne o podstawowych parametrach technicznych:

- kamera stacjonarna IP o rozdzielczości 2 MPx;
- kamera wyposażona w promiennik podczerwieni;
- kamera kolorowa w dzień, w nocy pracująca w trybie czarno białym;
- czułość od 0lx przy włączonym oświetleniu IR;
- szeroki zakres dynamiki;
- cyfrowa redukcja szumu;
- kompresja i transmisja przez sieć strumienia wideo w czasie rzeczywistym;
- sprzętowa detekcja ruchu;
- sprzętowe wykrywanie sabotażu;
- definiowalne 8 obszarów obserwacji;
- zasilanie kamery z sieci Ethernet RJ45 (PoE);

- wyposażona w obiektyw zmiennoogniskowy z ręcznie ustawianym kątem obserwacji w zakresie od 45 do 90 stopni;
- automatycznie ustawiana i adaptująca się czułość kamery.

1.9 Szafa SOW

Szafa SOW służąca do zasilania oświetlenia, zasilania poszczególnych urządzeń obsługujących teren za młynem, sterowania oświetleniem, zarządzania monitoringiem. Przykładowe parametry szafy zgodnie z ZAL1.

Zostanie zaprojektowana w postaci szafy dostępowej w standardzie RACK mieszczącym 2x 24U.

Wewnątrz szafy przewiduje się następujące rezerwy miejsca:

- na potrzeby obsługi oświetlenia– 9U;
- na potrzeby monitoringu, przestrzeni dyskowych oraz UPS i akumulatorów 24U;
- na potrzeby obsługi kabli i światłowodów 4U;
- rezerwa na rozbudowę o przyłączy internetowe i inne elementy 5U;

Aby zapewnić optymalne warunki dla urządzeń zamontowanych w szafie jej obudowa będzie posiadać podwójne ściany i system klimatyzacji w postaci rewersyjnej powietrznej pompy ciepła. W celu umożliwienia wykonania instalacji monitoringu terenu, zaprojektowana została szafa monitoringu ST w wykonaniu prefabrykowanym, wyposażona w system ogrzewania pompą ciepła, kompletem switchy oraz baterią UPS dla podtrzymania działania systemu przez 30minut.



Rysunek 4 - Widok przykładowej projektowanej szafy monitoringu wyposażonej w pompę ciepła

1.10 Rejestrator dyskowy

Należy zastosować rejestrator cyfrowy o podstawowych parametrach technicznych:

- obsługa co najmniej 29 kamer sieciowych IP wideo;
- obsługa RAID 1;

- obsługa protokołów ONVIF, RTSP;
- obsługiwane rozdzielczości do 2048x1536;
- miejsce na co najmniej 2 dyski twarde 6TB;
- port sieciowy RJ45;
- wejście monitorowe: 3 (HDMI, VGA, BNC);
- wielkość obsługiwanego strumienia 256 Mb/s łącznie ze wszystkich kamer;
- inteligentna analiza obrazu;
- przystosowany do czasu archiwizacji 30dni;

Przystosowany do montażu w szafie typu RACK 19”.

1.11 Kanalizacja monitoringu

Na terenie parku została zaprojektowana kanalizacja kablowa spinająca poszczególne krańce parku, co umożliwia bezproblemową obsługę podłączenia kamer monitoringu oraz umożliwienie w przyszłości podłączenie do łącza internetowego poprzez dodatkowe moduły komunikacji w szafie SOW na potrzeby UMiG Młynary.

W celu skutecznego rozprowadzenia łączy monitoringu zaprojektowana została kanalizacja kablowa dwiema rurami HDPEks 50 ze studniami SKR-1. W szafie SOW zostaną przewidziane zapasy kabla światłowodowego na potrzeby kamer i należy tam pozostawić co najmniej po 20m zapasu kabla każdej linii światłowodowej przychodzącej.

Dla doprowadzenia sygnału do kamer zostały rozprowadzone kanalizacje jednootworowe rurami HDPE 32/2,9.

W celu komunikacji dla kamer o znacznym oddaleniu na słupach oświetleniowych będą instalowane puszki z urządzeniami aktywnymi w związku z czym konieczne było doprowadzenie do nich zasilania gwarantowanego. Dlatego szafę ST wyposażono w UPS, z którego rozprowadzone zostały wzdłuż kanalizacji ziemne linie kablowe w rurach osłonowych HDPE 32/2,9.

1.12 Linia kablowa oświetleniowa

Projektuje się ułożenie linii kablowych według planu. Kable układać bezpośrednio na dnie wykopu, na głębokości 0,7m w stosunku do docelowej rzędnej terenu. Kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm przykryć folią koloru niebieskiego grubości min. 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Zaznaczone na planach odcinki projektowanego kabla wykonać w przepustach karbowanych z polietylenu twardego (PEH) z zachowaniem

rur zapasowych (ilości przepustów w danym miejscu wskazana na rysunku PZT). Zgodnie z wymaganiami przepisów należy dokonać odbioru robót zanikowych przed zasypaniem wykopów.

Kabel należy oznaczyć co 10m opaskami kablowymi z tworzywa z trwale wygrawerowanym napisem np. „OŚWIETLENIE, YAKY 4xXXmm², [rok budowy]”.

1.13 Instalacja uziemiająca

Słupy projektowane i istniejące, oznaczone na schemacie, należy wyposażyć w uziomy: pionowy o wysokości 6m i poziomy o długości 20m - wykonane z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4. Rezystancja uziomu powinna wynosić 10 Ohm lub być poniżej tej wartości. W przypadku nie osiągnięcia takiej wartości należy pogłębić uziom pionowy lub wykonać drugi równoległy w pewnym oddaleniu od słupa. Bednarke należy układać równolegle z trasą kabla zasilana słupów oświetleniowych.

2. Uwagi końcowe

Projekt zostanie uszczegółowiony na etapie projektu wykonawczego.

Po zakończeniu prac dokonać pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania i rezystancji izolacji.

Wykonać pomiary rezystancji uziemienia i inne pomiary wymagane przez warunki techniczne.

Wszystkie użyte w projekcie nazwy typów i firm zostały użyte przykładowo, można zastąpić je innymi urządzeniami o niegorszych parametrach technicznych.

Wszystkie montowane materiały powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wymaganych w ustawie „Prawo Budowlane” certyfikatów, deklaracji zgodności lub aprobat technicznych.

Projektował:
inż. Krzysztof Narkowicz

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

Tabela 1 - Dobór zabezpieczeń i przewodów

DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I PRZEWODÓW																										
(Obciążalność długotrwała przewodów na podstawie PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.)																										
ODCINEK		OBCIĄŻENIE:								ZABEZPIECZENIE				PRZEWÓD:						SPRAWDZENIE DOBORU:						
		Moc zainstalowana: <i>P_i</i>	Ilość odbiorów	Współczynnik zapotrzebowania <i>k_z</i>	Moc obliczeniowa: <i>P_S</i>	Napięcie znamionowe: <i>U_n</i>	Współczynnik mocy: <i>cosφ</i>	Współczynnik rozruchu: <i>k_r</i>	Prąd obliczeniowy: <i>I_B</i>	Prąd znamionowy zabezpieczenia: <i>I_n</i>	Typ zabezpieczenia: <i>WT-00/gG</i>	Współczynnik zadziałania zabezpieczenia: <i>k₂</i>	Prąd zadziałania zabezpieczenia: <i>I₂=k₂*I_n</i>	Typ przewodu <i>YAKXS 4x50</i>			Sposób ułożenia przewodów <i>D</i>	Obciążalność długotrwała przewodu: <i>I_Z'</i>	Obciążalność przewodu skorygowana: <i>I_Z=n*I_Z'*k_p</i>	warunek 1: obciążalność długotrwała <i>I_B<I_n<I_Z</i>				warunek 2: przeciążalność prądowa <i>I₂<1,45*I_Z</i>		
od	do	<i>P_i</i> [kW]		<i>k_z</i> [-]	<i>P_S</i> [kW]	<i>U_n</i> [V]	<i>cosφ</i> [-]	<i>k_r</i> [-]	<i>I_B</i> [A]	<i>I_n</i> [A]	[-]	<i>k₂</i> [-]	<i>I₂=k₂*I_n</i> [A]	[-]	[-]	<i>I_Z'</i> [A]	<i>I_Z=n*I_Z'*k_p</i> [A]	<i>I_B</i> [A]	<i>I_n</i> [A]	<i>I_Z</i> [A]	Uwagi:	<i>I₂</i> [A]	1,45*I _Z [A]	Uwagi:		
ZK	SOW	33,0	1	1,000	33,00	400	0,94	1,0	50,5	63	WT-00/gG	1,6	100,8	YAKXS	4x50	D	113	113	50,5	63	113,0	warunek spełniony	100,8	163,9	warunek spełniony	
SOW	oświetlenie obw.1	1,3	1	1,000	1,26	400	0,94	1,0	1,9	16	D0/gG	1,9	30,4	YKY	5x6	D	39	39	1,9	16	39,0	warunek spełniony	30,4	56,6	warunek spełniony	
SOW	tężnia	1,0	1	1,000	1,00	400	0,94	1,0	1,5	16	D0/gG	1,9	30,4	YKY	5x4	D	31	31	1,5	16	31,0	warunek spełniony	30,4	45,0	warunek spełniony	
SO W	P1/21	0,1	1	1,000	0,10	230	0,94	1,0	0,5	6	S300/B	1,45	8,7	YKY	3x2,5	D	29	29	0,5	6	29,0	warunek spełniony	8,7	42,1	warunek spełniony	

Tabela 2 - Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć

SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I SPADKÓW NAPIĘĆ																													
ODCINEK					IMPEDANCJA I PRĄD ZWARCIOWY					SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ								SPRAWDZENIE SPADKU NAPIĘCIA											
					Typ odcinka			Długość odcinka	Oporność pętli zwarciorowej			Prąd zwarcia jednofazowego	Typ zabezpieczenia	Prąd znamionowy zabezpieczenia	Maksymalny czas wyłączenia zwarcia	Współczynnik	Prąd zadziałania zabezpieczenia	Warunek: Skuteczność ochrony pporażeniowej Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN			Moc odcinka	Współczynnik mocy:	Napięcie znamionowe	Przekrój przewodu	Konduktancja przewodu	Współczynnik reakcyjny	Warunek: Dopuszczalny spadek napięcia $\sum \Delta U_{\%} \leq U_{\% \text{ dop}}$		
od	do	[-]			L	R _S	X _S	Z _S	I _{k1}	[-]	I _n	t _w	I _a /I _n	I _a	I _a *Z _s	U ₀	Uwagi:	P	cosφ	U _n	S	γ	k _X	ΣΔU _%	ΔU _{%do p}	Uwagi:			
					[m]	[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]		[A]	[s]	[-]	[A]	[V]	[V]		[kW]	[-]	[V]	[mm ²]	[m/Ωmm ²]	[-]	[%]	[%]				
ZK	SOW	YAKX _S	4 _x	50	15	27,9	32,9	54,0	4 ₂₆₁	WT-00/gG	63	5	4,5 ₀	283,5	15,3	23 ₀	ochrona jest skuteczna	33,0	0,94	400	50	36	1,0 ₅	0,18	2	Warunek jest spełniony			
SO W	oświetlenie obw.1	YKY	5 _x	6	40 ₀	2497,2	112,8	3124,7	74	D0/gG	16	5	4,4 ₀	70,4	220,0	23 ₀	ochrona jest skuteczna	1,3	0,94	400	6	54	1,0 ₁	0,49	2	Warunek jest spełniony			
SO W	tężnia	YKY	5 _x	4	74	717,6	48,8	899,1	256	D0/gG	16	5	4,4 ₀	70,4	63,3	23 ₀	ochrona jest skuteczna	1,0	0,94	400	4	54	1,0 ₁	0,22	2	Warunek jest spełniony			
SO W	P1/21	YKY	3 _x	2,5	35 ₂	5261,0	108,5	6577,7	35	S300/B	6	5	5,0 ₀	30	197,3	23 ₀	ochrona jest skuteczna	0,1	0,94	230	2,5	54	1,0 ₁	1,00	2	Warunek jest spełniony			

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Lp.	Nazwa	Jedn.	Ilość
1	słup oświetleniowy wraz z fundamentem, oprawą i tabliczką bezpiecznikową zgodnie z dokumentacją techniczną	szt.	44
2	Kamery stałe zgodnie z dokumentacją techniczną	szt.	10
3	YKY 0,6/1kV 3x2,5mm ²	m	1154
4	YKY 0,6/1kV 5x4mm ²	m	74
5	YKY 0,6/1kV 5x6mm ²	m	623
6	Z-XOTKtsdD 12J	m	900
7	UTP 4x2x0,5 Cat.5e	m	120
8	bednarka FeZn 4x25	m	100
9	uziom pionowy ocynkowany średnica 18mm długość 6m	szt.	6
10	kanalizacja HDPE 40	m	564
11	rura osłonowa HDPEks 50	m	794
12	rura osłonowa HDPE 29	m	1160
13	Puszka dla kamer zgodnie z dokumentacją techniczną	szt.	4
14	studnia typu SK1 z włazem szczelnym ciężkim ryglowanym klasy C250	szt.	1
15	studnia typu SK1 z włazem szczelnym ryglowanym klasy B125	szt.	3
16	szafa SOW zgodnie z dokumentacją techniczną	szt.	1
17	stelaż zapasu kabli światłowodowych SZ-2	szt.	1
18	rura osłonowa WOT21	szt.	20

5. SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Nr arkusza	Nazwa rysunku
00IE		Plan oświetlenia i monitoringu
01IE		Przykładowy widok szafy parkowej ST
02IE		Przekrój i posadowienie słupa oświetleniowego
03IE		Puszka do przyłączenia kamer na słupie oświetleniowym
05IE		Schemat zasilania oświetlenia
06IE		Schemat kanalizacji kablowej
07IE		Schemat podłączenia kamer
ZAL1		Obliczenia oświetlenia terenu