

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	BUDOWA ZAPLECZA SZATNIOWO - SANITARNEGO DO OBSŁUGI OBIEKTÓW SPORTOWO- REKREACYJNYCH NA TERENIE M.ST. WARSZAWY
KATEGORIA OBIEKTU:	V
ADRES OBIEKTU:	UL. RUDZKA 6, 01-689 WARSZAWA
NUMERY DZ. EW.:	2
NAZWA I NR OBR. EW.:	7-04-04
NAZWA JEDN. EW.:	146504_8
INWESTOR:	MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA
ADRES:	UL. PL. BANKOWY 3/5, 00-950 WARSZAWA, W RAMACH KTÓREGO DZIAŁA STOŁECZNY ZARZĄD ROZBUDOWY MIASTA UL. SENATORSKA 29/31, 00-999 WARSZAWA
ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
BRANŻA ELEKTRYCZNA I TELEKOMUNIKACYJNA	
PROJEKTANT:	mgr inż. TOMASZ SOLUCH
branży elektrycznej	SLK/1079/POOE/05
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. ADAM PANICZ
branży elektrycznej	SLK/0622/PWOE/05
Projektant:	inż. JANUSZ JASIONA
branży telekomunikacyjnej	1081/98/U
Radomsko, sierpień 2023 r.	Egzemplarz nr EL

Miejsce na adnotacje urzędowe

Oświadczenie o kompletności dokumentacji

OBIEKT: Budowa zaplecza szatniowo-sanitarnego do obsługi obiektów sportowo-rekreacyjnych na terenie m.st. Warszawy.

ADRES INWESTYCJI:

ul. Rudzka 6, 01-689 Warszawa,
dz. nr ew. 2, obr. 7-04-04, jedn. ew. 146504_8 Bielany

TEMAT: Budowa instalacji elektrycznej i telekomunikacyjnej

INWESTOR: : Miasto Stołeczne Warszawa,
ul. Pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa, w ramach którego działa
Stołeczny Zarząd Rozbudowy Miasta
ul. Senatorska 29/31, 00-999 Warszawa

Oświadczam, że niniejszy projekt jest wykonany zgodnie
z obowiązującymi przepisami i normami oraz wiedzą techniczną
(oświadczenie zgodne z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. "Prawo budowlane"
z późniejszymi zmianami)

mgr inż. Tomasz Soluch
SLK/1079/POOE/05

mgr inż. Adam Panicz
SLK/0622/PWOE/05

inż. Janusz Jasiona
1081/98/U

Spis treści

Oświadczenie o kompletności dokumentacji	2
Spis treści	3
Spis rysunków	4
1. Podstawa opracowania	5
2. Przedmiot zamierzenia budowlanego	5
3. Zasilanie elektroenergetyczne budynku	5
4. Tablice rozdzielcze	6
5. Instalacje gniazd wtykowych, siły oraz zasilania urządzeń sanitarnych.	7
6. Instalacje oświetlenia	7
7. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	9
8. Instalacje oświetlenia awaryjnego	9
9. Budowa instalacji przyzywowej	10
10. Instalacja uziemienia i odgromowa	11
11. Ochrona przeciwporażeniowa	12
12. Ochrona przeciwprzepięciowa	12
13. Instalacja fotowoltaiczna	12
14. Instalacje niskoprądowe	14
15. Obliczenia	16
16. Uwagi końcowe	17

Spis rysunków

numer	tytuł	skala
1a.	Plan zagospodarowania terenu	1:500
1b.	Schemat topograficzny projektowanych instalacji elektrycznych i telekomunikacyjnych	1:500
2.	Plan instalacji zasilania i gniazd wtykowych	1:100
3.	Plan instalacji oświetlenia	1:100
4.	Plan instalacji uziemienia	1:100
5.	Plan instalacji odgromowej i zasilania dach	1:100
6.	Plan instalacji niskoprądowych	1:100
7.	Schemat ideowy podłączenia telewizji	*/*
8.	Schemat ideowy tablicy TR - arkusz 1-5	*/*
9.	Schemat ideowy instalacji CCTV	*/*
10.	Schemat ideowy instalacji KD i SSWiN	*/*
11.	Istniejący układ zasilania	*/*
12.	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	*/*
13.	Widok szafy RACK oraz schemat LAN	*/*
14.	Plan instalacji systemu przyzywowego	1:100

1. Podstawa opracowania

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

2. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Projektowana inwestycja znajduje się w miejscowości Warszawa, budynek zaplecza szatniowo-sanitarnego do obsługi obiektów sportowo-rekreacyjnych, ul. Rudzka 6, 01-689 Warszawa, dz. nr ew. 2, obręb 7-04-04, jedn. ew. 146504_8 Bielany. Niniejsze opracowanie swoim zakresem obejmuje budowę:

- instalacji elektrycznych gniazd wtykowych,
- instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalacji oświetlenia zewnętrznego,
- instalacji uziemienia,
- instalacji odgromowej,
- instalacji niskoprądowych,
- zasilania urządzeń sanitarnych,
- tablicy rozdzielczej TR,
- instalacji fotowoltaicznej,
- telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej.

3. Zasilanie elektroenergetyczne budynku

3.1. Stan istniejący

Zaprojektowany budynek zaplecza szatniowo-sanitarnego do obsługi obiektów sportowo-rekreacyjnych powstanie w miejscu istniejącego budynku, który został przeznaczony do rozbiórki. Zasilanie istniejącego budynku doprowadzone jest z istn. złącza kablowego zainstalowanego przy budynku szkoły podstawowej nr 53 im. Mariusza Zaruskiego w Warszawie. Zgodnie z umową sprzedaży energii elektrycznej, moc umowna dla tego obiektu wynosi 14kW. Zabezpieczenie przedlicznikowe wynosi 25A. Schemat istniejącego złącza kablowego zainstalowanego przy przedmiotowym budynku, przedstawia rysunek nr 11.

3.2. Stan projektowany

Kabel YKY 4x10mm² zasilający istniejące złącze (w miejscu projektowanego budynku), ze złącza kablowego przy budynku szkoły, należy unieczynnić.

Zaprojektowano nowy kabel (w klasie Dca-s2, d1, a3, 5x16mm²) zasilający istniejące złącze przy projektowanym budynku z projektowanego Szafki Pomiarowej SP (warunki przyłączenia nr ND/PW/13081/2023 z dnia 07.06.2023r – wg załącznika nr 10). Proponowaną lokalizację SP przedstawiono na rys. nr 1. Zasilanie należy wykonać zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi

zasilania. Proj. szafkę SP projektuje się zasilic linią kablową typu YAKXS 5x35mm/DVK75 z istn. złącza kablowego nr 1-003316-ZK – wg warunków technicznych zasilania.

Z istniejącego złącza, znajdującego się przy projektowanym budynku należy zasilic:

- istniejące oprawy oświetleniowe przy boisku sportowym,
- projektowaną tablicę rozdzielczą TR, kablem w klasie Dca-s2, d1, a3 5x16mm²,
- złącze w terenie dla podłączenia np. foodtracka, kablem YKYżo 5x10mm² w rurze osłonowej DVK 75.

Proj. układ zasilania pokazany został na rys. nr 8.

Acetylen rozpuszczony techniczny	kg	0,14
bednarka ocynkowana FeZn 30x4	kg	136
benzyna do ekstrakcji	dm3	1,342
Kabel Al w izolacji i powłoce polwinitowej YAKYżo 0,6/1kV 5x16 RE mm2	m	6,24
Kabel energetyczny YKXS-0,6/1kV 5x10mm2	m	76,96
Kabel energetyczny YKXS-0,6/1kV 5x35mm2	m	94,64
Kabel sygnalizacyjny YKXS 0,6/1kV 3x2,5	m	211,12
lakier asfaltowy ogólnego stosowania czarny	dm3	0,0764
opaski kablowe OKi	szt.	26,86
Oprawa zewnętrzna Z2 740 2200lm 27W IP66, słupek h=1m	kpl.	6
Ośłona rurowa giętka do kabli, polietylenowa o średnicy: 50mm	m	81,12
Ośłona rurowa giętka do kabli, polietylenowa o średnicy: 75mm	m	149,76
Piasek naturalny kopany	m3	33,744
Spoivo cynowo-ołowiane w prętach LC 40	kg	0,1293
Szafka pomiarowa kompletna wyposażona wg Warunków Technicznych Zasilania	kpl.	1
taśma izolacyjna Denso	m2	0,0284
Tlen sprężony techniczny (w butlach pow. 6 m3)	m3	1,417
wazelina techniczna	kg	12,0592
Złącze foodtrack kompletne zainstalowane w terenie w miejscu wskazanym na rys. nr 1b	kpl.	1
Złączka dwukielichowa kanalizacyjna z polipropylenu, fi 50 mm	szt	23,4
Złączka dwukielichowa kanalizacyjna z polipropylenu, fi 75 mm	szt	43,2

4. Tablice rozdzielcze

Celem rozproszczenia energii elektrycznej oraz zabezpieczenia obwodów elektrycznych w budowanych pomieszczeniach zaprojektowano tablicę rozdzielczą TR, zlokalizowaną w pomieszczeniu magazynu technicznego, tak jak wskazano na rys. nr 2.

Tablicę rozdzielczą należy zamontować n/t , w obudowie wykonanej w II klasie ochronności o stopniu szczelności IP 44, zamykane na klucz. Przykładowy typ tablicy rozdzielczej pokazano na rys. nr 8, ark.5.

Zasilanie do tablicy rozdzielczej TR należy wykonać kablem o przekroju 5x16mm², zgodnie z rozporządzeniem CPR dla ZL III obiektów użyteczności publicznej:

- w klasie B2ca-s1b, d1, a1 na drogach ewakuacji
- w klasie Dca-s2, d1, a3 w budynku poza drogami ewakuacji,

Schemat projektowanej tablicy rozdzielczej TR przedstawiono na rys. nr 8.

5. Instalacje gniazd wtykowych, siły oraz zasilania urządzeń sanitarnych.

Projektowane instalacje gniazd wtykowych i zasilania należy wykonać przewodami/kablami o przekrojach podanych na schemacie (rys. nr 8), zgodnie z rozporządzeniem CPR dla ZL III obiektów użyteczności publicznej:

- w klasie B2ca-s1b, d1, a1 na drogach ewakuacji
 - w klasie Dca-s2, d1, a3 w budynku poza drogami ewakuacji.
- prowadzonymi:
- pod tynkiem, w bruzdach,
 - n/t w korytach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego.

W pomieszczeniach, w których mogą przebywać dzieci, należy instalować gniazda wtykowe wyposażone w przesłony styków. Należy stosować osprzęt o stopniu szczelności IP 20, natomiast w pom. wyposażonych w urządzenia wody bieżącej, magazynach, szatniach, komunikacji głównej, osprzęt o stopniu IP min. 44.

W miejscach wskazanych na rys. nr 2, w celu zasilania stanowisk komputerowych należy zainstalować zestawy gniazd wtykowych.

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia należy montować na wysokościach wskazanych na rys. nr 2. Gdy nie jest podana wysokość instalacji, gniazda należy montować na wysokości 0,4m nad posadzką.

Zasilanie dla urządzeń branży sanitarnej zostało zaprojektowane w oparciu o wydane opracowaniem branży sanitarnej urządzenia. Podłączenia urządzeń j.w. dokonać ściśle w oparciu o DTR i wytyczne producenta.

Projektant branży telekomunikacyjnej, wystąpi do Operatora Telekomunikacyjnego o wydanie warunków na przyłączenie światłowodu celem świadczenia usług telekomunikacyjnych.

Całość prac należy wykonać w sposób niekolidujący z instalacjami innych branż. Wszystkie przejścia przez ściany wydzielenia pożarowego należy uszczelnić do odpowiedniej wartości EI przegrody.

6. Instalacje oświetlenia

Oświetlenie zaprojektowano na podstawie opraw z energooszczędnymi źródłami świetlnymi typu LED. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą tradycyjnych łączników oświetleniowych oraz czujników ruchu.

Proj. instalacje zasilania urządzeń sanitarnych należy wykonać przewodami/kablami o przekrojach podanych na schemacie (rys. nr 8) zgodnie z rozporządzeniem CPR dla ZL III obiektów użyteczności publicznej:

- w klasie B2ca-s1b, d1, a1 na drogach ewakuacji
- w klasie Dca-s2, d1, a3 w budynku poza drogami ewakuacji,

prowadzonymi:

- p/t w bruzdach,
- n/t w korytach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować nastropowo lub dostropowo zgodnie z typem sufitu podwieszanego, w miejscu wskazanym na rys. 3. Należy zastosować oprawy o parametrach wskazanych w legendach na rys. 3.

Należy stosować osprzęt p/t o stopniu IP 20. W pomieszczeniach sanitariatów i pomieszczeniach technicznych zaprojektowano oprawy i łączniki o stopniu ochrony minimum IP44.

Łączniki umieszczone blisko siebie należy montować w ramach wielokrotnych.

Obliczenia natężenia oświetlenia roboczego wykonano przy pomocy programu komputerowego DIALUX. Wyniki obliczeń przedstawiono w załącznikach. Podane typy opraw, zostały przyjęte do przeprowadzenia symulacji komputerowych. Dopuszcza się zastosowanie produktów równoważnych.

Wszystkie przejścia przewodami przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć należy masami ogniochronnymi do wartości EI przegrody.

kołki rozporowe z wkrętami	szt	206
Oprawa oświetlenia wg PT oznaczona A1	szt.	13
Oprawa oświetlenia wg PT oznaczona A2	szt.	2
Oprawa oświetlenia wg PT oznaczona AW1	szt.	13
Oprawa oświetlenia wg PT oznaczona AWz	szt.	7
Oprawa oświetlenia wg PT oznaczona B1	szt.	26
Oprawa oświetlenia wg PT oznaczona EM1	szt.	6
Oprawa oświetlenia wg PT oznaczona Z1	szt.	7
Oprawa oświetlenia wg PT oznaczona Z2	szt.	4
Pasek LED do zabudowy zewnętrznej	szt.	25
Profil AL do pasków LED	szt.	25

bednarka ocynkowana FeZn 30x4	kg	10,3
CR - czujka ruchu 360st p/t IP44	szt.	13,26
gniazdo P+N+PE, pojedyncze, IP44, p/t	szt.	74,46
gniazdo podwójne IP20 p/t	szt.	4,08
gniazdo pojedyncze DATA IP20 p/t 45x45	szt.	12,24
gniazdo pojedyncze IP20 p/t	szt.	3,06
Kabel energetyczny bezhalogenowy N2XH-J,O 0,6/1kV o ilości żył i przekroju 3x1,5 mm2	m	436,8
Kabel energetyczny bezhalogenowy N2XH-J,O 0,6/1kV o ilości żył i przekroju 3x2,5 mm2	m	1 134,6400
Kabel energetyczny bezhalogenowy N2XH-J,O 0,6/1kV o ilości żył i przekroju 5x4 mm2	m	6,24
łącznik oświetlenia pojedynczy IP20 p/t	szt.	2,04
łącznik oświetlenia pojedynczy, IP44 p/t	szt.	4,08
łącznik oświetlenia schodowy IP20 p/t	szt.	2,04
łącznik oświetlenia schodowy IP44 p/t	szt.	2,04
łącznik żaluzjowy IP20 p/t	szt.	1,02
Ośłona rurowa sztywna odporna na promieniowanie UV fi 50mm	m	31,2
Przewód LgYd-450/750V 16mm2	m	6,24
Przewód z żyłą Cu LgY-450/750V 4mm2	m	33,28
Puszki IP55 75x75mm	szt.	2,04
Puszki n/t-w/t, jednokrotne PK 60 głębokie	szt.	129,54
Tablica rozdzielcza TR kompletna wg PT	szt.	1
uchwyty do rur elektroinst. 50	szt.	63
uchwyty odstępowe do bednarki	szt.	10
Zaprawa do zabezpieczeń ppoż.	kg	25

7. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

Oświetlenie terenu zewnętrznego należy wykonać za pomocą:

- opraw z energooszczędnymi źródłami świetlnymi typu LED, montowanymi do zadaszenia nad drzwiami wejściowymi,
- taśmy typu LED, przymocowanej w miejscu wskazanym na rys. nr 3,
- słupków oświetleniowych, montowanych na prefabrykowanych fundamentach betonowych,
- zewnętrznego neonu – napis o treści „ORLIK Sportowo na Bielanych”, sterowany czujnikiem zmierzchowym z możliwością wyłączenia w trybie nocnym. Dodatkowo sterowany za pomocą łącznika oświetleniowego z pomieszczenia ochrony.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym będzie realizowane za pomocą cyfrowego programatora astronomicznego, zainstalowanego w projektowanej tablicy rozdzielczej TR.

8. Instalacje oświetlenia awaryjnego

W budynku zaprojektowano oświetlenie awaryjne oraz ewakuacyjne. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w min. 1-godzinny moduł podtrzymania zasilania z funkcją autotestu i sygnalizacji stanu oprawy. Oprawy ewakuacyjne wyposażone w odpowiedni piktogram powinny pracować w trybie ciemnym. Miejsce zainstalowania oraz typ opraw przedstawiono na rys. nr 3. Ilość żył oraz przekrój przewodów przedstawiono na schemacie ideowym tablicy rozdzielczej TR, na rys. nr 8.

Ze względów bezpieczeństwa, należy pamiętać o wymianie akumulatorów w oprawach awaryjnych, po czasie wskazanym w kartach katalogowych producenta.

Testowanie opraw należy przeprowadzać zgodnie z poniższym harmonogramem:

- Test codzienny sprawdza się wzrokowo przez kontrolę wskaźników prawidłowości działania oprawy.
 - Test comiesięczny może być wykonywany ręcznie lub automatycznie. W przypadku stosowania automatycznego urządzenia testującego, wyniki krótkotrwałych testów należy rejestrować.

Kolejne etapy procedury testowej polegają na:

- o włączeniu trybu awaryjnego każdej oprawy i każdego znaku wyjścia oświetlonego wewnątrz z zasilaniem akumulatorowym, poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego na czas wystarczający do upewnienia się, że są czyste oraz czy prawidłowo funkcjonują. Na końcu testu należy przywrócić zasilanie oświetlenia podstawowego oraz sprawdzić każdą lampkę kontrolną lub urządzenie, w celu upewnienia się, że wskazują przywrócenie zasilania podstawowego,
- o sprawdzenie systemu monitorowania w przypadku systemów centralnych akumulatorów,
- o w przypadku zespołów generatorów odnieść się do wymagań przedstawionych w ISO 8528-12.
- Test roczny w przypadku stosowania automatycznych urządzeń testujących przeprowadza się rejestrując wyniki pełnych znamionowych testów. Należy przeprowadzić sprawdzenie comiesięczne oraz dodatkowo:
 - o każdą oprawę oświetleniową i znak oświetlony wewnątrz należy testować w przypadku pełnego znamionowego czasu trwania, zgodnie z zaleceniami producenta,
 - o należy przywrócić zasilanie oświetlenia podstawowego i sprawdzić każdą lampkę kontrolną lub urządzenie, w celu upewnienia się, że wskazują one na przywrócenie zasilania podstawowego. Zaleca się sprawdzenie poprawności działania układu ładowania akumulatorów,
 - o w dzienniku zapisać datę testu i jego wynik.

Jako oprawę oświetlenia awaryjnego na zewnątrz należy zastosować oprawę z modułem odpornym na ujemne temperatury.

9. Budowa instalacji przyzywowej.

W celu umożliwienia wezwania pomocy z toalet dla osób z niepełnosprawnością zostanie wykonana instalacja przyzywowa. Sygnalizacja przyzwania odbywa się akustycznie oraz optycznie poprzez zamontowane oświetlenie nad drzwiami wejściowymi do poszczególnej toalety. W toaletach należy zastosować łączniki pociągowe. Zasilacz dla całego systemu zamontowany będzie w proj. tablicy TR.

Kabel energetyczny bezhalogenowy N2XH-O 0,6/1kV 2x1,5 RE mm2	m	31,2	5,34
Kabel YKSY 2x2x0,8	m	68,64	3,55
kołki rozporowe z wkrętami	szt	8	0,29
Lampka salowa RGB 4 kolory z buczkiem	szt	4	300
moduł kasujący	szt	4	430
Przewód do systemów alarmowych i domofonów YTDY 10x0,50	m	81,12	3,48
Przycisk przywoławczy pociągany	szt.	8,16	180
śruby kotwiące	szt.	20	15,05
Terminal numerator	szt	1	1 400,00
Zasilacz systemu przyzywowego	szt.	1	80

10. Instalacja uziemienia i odgromowa.

Jako uziemienie nowego budynku projektuje się uziemienie fundamentowe w postaci bednarki FeZn 40x4. Bednarkę należy układać w ławach fundamentowych, zgodnie z rys. nr 4.

Należy zachować galwaniczną ciągłość elementów uziemienia. Połączenia należy dokonać w sposób trwały, np. za pomocą spawania (min. 50 mm).

W miejscu wskazanym na rys. nr 4 należy zainstalować złącza kontrolne na elewacji.

Wykonać należy wypust uziemienia wykonanego z bednarki FeZn 40x4 połączonego trwale z uziomem fundamentowym, do projektowanej szafy TR, TAC i TDC zlokalizowanej w pomieszczeniu „magazyn techniczny”.

Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać 10Ω. Wartość tą potwierdzić pomiarami, a w przypadku jej przekroczenia uziom należy rozbudować. Szkic uziemienia pokazany jest na rys. 4. Całość prac należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

Proj. instalację odgromową należy wykonać w IV klasie LPS.

Jako zwody poziome i przewody odprowadzające należy zastosować drut FeZn $\phi 8$ mm. Przewody odprowadzające należy prowadzić pod warstwą ocieplenia w systemowych rurkach odgromowych. W miejscach połączenia zwodów poziomych z przewodami odprowadzającymi należy zastosować złącza krzyżowe. Na dachu, w miejscu wskazanym na rys. nr 5 należy zainstalować maszty odgromowe o wysokości podanej na rysunku.

Wszystkie proj. w przyszłości urządzenia na dachu, a nie objęte niniejszym opracowaniem chronić należy zgodnie z PN-EN 62305, na podstawie odrębnych projektów.

Maszt odgromowy wolnostojący h=2m fi 16/10 podst. 15 kg	szt	4
pręty stalowe ocynkowane FeZn fi8	m	122,72
rury odgromowe, wysokonapięciowe	m	24,96
uchwyty do rur elektroinst.	szt	50,4
Wspornik dachowy dla przewodów fi 8 - 10mm typ FB tworzywo-beton	szt	94,94
wsporniki ścienne	szt.	24,24
złącze kontrolne do elewacji	szt	4
złącze krzyżowe skręcane 4 śrubowe	szt	10

11. Ochrona przeciwporażeniowa

Układ sieci nN zasilającej proj. budynek określony zostanie w Warunkach Technicznych Zasilania wydanych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa realizowana jest poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych. Uzupełniającym środkiem ochrony przeciwporażeniowej są zabezpieczenia różnicowoprądowe o różnicowym prądzie wyłączenia $\Delta I_n = 30 \text{ mA}$.

Oprawy oświetleniowe wykonane w II klasie izolacji nie wymagają ochrony przeciwporażeniowej, natomiast zaciski ochronne urządzeń i aparatów wykonanych w I klasie izolacji, należy bezwzględnie połączyć z przewodem ochronnym PE.

Uwaga: Skuteczność ochrony potwierdzić pomiarami.

Przewody ochronne PE, uziemiające lub wyrównawcze powinny być oznaczone dwubarwnie, naprzemiennie barwą zieloną i żółtą, przy zachowaniu następujących postanowień:

- barwa naprzemiennie zielona i żółta może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej,
- zaleca się aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu. Dopuszcza się stosowanie oznaczeń nie na całej długości z tym, że powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach.

12. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa wszystkich obwodów jest realizowana za pomocą ogranicznika przepięć klasy T1 kombinowanego zabudowanego w projektowanej tablicy rozdzielczej TR.

13. Instalacja fotowoltaiczna

Jako źródło energii zaprojektowano 12 paneli fotowoltaicznych, podłączonych do jednego inwertera. Komplet 12 paneli fotowoltaicznych zostanie zabudowanych jako 1 łańcuch, o jednostkowej mocy 540Wp. Energia wytworzona w tych panelach zostanie wprowadzona na wejście A inwertera o następujących parametrach:

- maksymalna moc na wejściu DC: 6,48kWp
- napięcie sieciowe: 230V (230V/400V)
- nominalna moc AC na wyjściu: 6,0kW

Poszczególne panele należy zainstalować na dachu budynku na aluminiowej podkonstrukcji przystosowanej do poszycia dachu – rozwiązanie systemowe dostarczane przez dostawcę paneli PV.

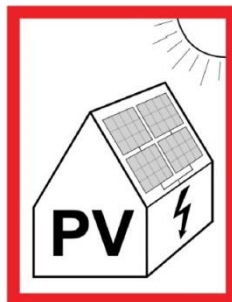
Panele po stronie DC połączyć należy przewodem solarnym $\text{Cu } 4 \text{ mm}^2$, przy użyciu złączek MC4. Przewody z paneli fotowoltaicznych sprowadzić należy do tablicy TDC zlokalizowanej na parterze, w magazynie technicznym budynku. Tablica TDC ze względów bezpieczeństwa, musi być wykonana z trudnopalnego i samogasnącego kompozytu oraz odpornego na działanie warunków atmosferycznych (UV).

Wytworzoną energię AC podać na szyny główne tablicy rozdzielczej TR za pomocą kabla w klasie Dca-

s2, d1, a3 o przekroju 5x4mm². Falownik należy umieścić w magazynie technicznym, na wysokości 2,7m, obok Tablicy TAC, jak przedstawiono na rys. 2. Każdy panel fotowoltaiczny należy wyposażyć w optymalizator mocy, który w przypadku braku zasilania po stronie AC (brak napięcia lub wyłączenie pożarowe) obniży napięcie na pojedynczym panelu do 1V – wyłączenie pożarowe instalacji PV.

Instalacja zostanie oznakowana poniższym znakiem w następujących miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru (jeśli jest oddalony od złącza),
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika.



Dla instalacji fotowoltaicznej wykonawca instalacji powinien opracować plan urządzenia fotowoltaicznego zawierający w szczególności:

- usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras przewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

Konstrukcja nośna pod panele fotowoltaiczne ma być rozwiązaniem systemowy dedykowanym dla paneli fotowoltaicznych. Całość konstrukcji należy przytwierdzić trwale do konstrukcji dachu za pomocą obciążenia konstrukcji bloczkami betonowymi (balastowymi). Konstrukcje nośne pod panele fotowoltaiczne mają być wykonane z aluminium. System montażowy wykonany z kształtowników aluminiowych. Profile aluminiowe wykonane metodą tłoczenia, a wszystkie powierzchnie profili lakierowane wg palety RAL. Konstrukcja wsporcza ma zapewnić swobodny przepływ powietrza między powierzchnią dachu, a dolną krawędzią paneli fotowoltaicznych na potrzeby ich chłodzenia.

Elementy kompletnej instalacji fotowoltaicznej powinny być odporne na warunki atmosferyczne, promieniowanie UV, ozon, posiadające dużą wytrzymałość i odporność na ścieranie powłoki, zabezpieczone przeciw gryzoniom, bezhalogenowe, nierozprzestrzeniającego ognia, z odpornością na zwarcia do temperatury 200°C przez czas 5 s.

Farba olejna nawierzchniowa ogólnego stosowania - biała	dm3	0,08	25,99
Inwerter wg PT	szt.	1	7 521,74
Kabel energetyczny bezhalogenowy N2XH-J, O 0,6/1kV o ilości żył i przekroju 5x4 mm2	m	10,4	18,33
konstrukcja o masie do 10 kg pod panele PV	kpl.	12,48	370
Panel PV 540Wp mono wg PT	szt.	12	1 732,94
przewód instalacji fotowoltaicznej Cu 4mm2 1kV	m	43,68	4
przewód uziemiający Cu 16mm2	m	12,48	10
Szafka TR.AC kompletna wg PT	szt.	1	4 067,30
Złącze szeregowo kompatybilne z MC4	szt.	12	7

14. Instalacje niskoprądowe

14.1. TV naziemna.

Na dachu projektowanego budynku należy zamontować maszt przystosowany do zamontowania anteny DVBT wraz z odpowiednim przepustem kablowym do budynku, celem wprowadzenia dwóch kabli koncentrycznych min. RG-6, w rurze karbowanej giętkiej RG.

14.2. Sieć LAN

Z szafy IT należy rozprowadzić sieć LAN, do wskazanych miejsc (zgodnie z rys. nr E2 opisanych jako „IT”), kablem LAN U/UTP kat.6. W magazynie technicznym należy zainstalować szafę RACK. Szafę RACK należy wyposażyć wg rys. nr 13. Należy zastosować szafę stojącą o wielkości 22U.

Antena RTV DVBT2 UHF	szt.	1	210,57
Antena RTV DVBT2 VHF	szt.	1	129
Gniazdo RTV/SAT	szt.	3,06	45
Maszt do anteny naziemnej fi=38mm h=2,5mm stalowy z mocowaniami	szt.	1	81
Moduł gniazda RJ45 SL kat.6 STP	szt.	8	27,08
obejmy typu OD o masie 3-5 kg	szt.	4	12
Obudowa gniazda IT p/t	szt.	8,16	20
Ogranicznik przepięć dla instalacji TV	szt.	2	399
Przewód U/UTP kat.6a b2ca	m	218,4	3,85
Przewód współosiowy (koncentryczny) YWDXpek-75-0,90/5,4	m	52	1,82
Puszki n/t-w/t, jednokrotne PK 60 głębokie	szt.	11,22	1,35
Rozgałęźnik indukcyjny dla instalacji TV	szt.	1	92
Szafa RACK (systemy RTV/SAT, LAN, Światłowod) kompletna wyposażona	szt.	1	26 420,00

14.3. Instalacja CCTV

Aktualnie na terenie obiektu zamontowane jest 8 kamer. Dodatkowo zaprojektowano cztery kamery zewnętrzne oraz jedną kamerę wewnątrz budynku (pomieszczenie poczekalni). Umieszczenie nowych kamer oraz schemat podłączenia zasilania instalacji CCTV przedstawia rys. nr 6 i 9.

Projektowane kamery należy zasilić poprzez UPS z podtrzymaniem 6h. Należy zastosować UPS np. 1200/1200 LR z akumulatorami 100Ah/12V. DTR przykładowego UPS została załączona do niniejszego projektu.

14.4. Instalacja KD i SSWiN

W projektowanym budynku zaprojektowano system kontroli dostępu oraz sygnalizacji włamania i napadu. Układ połączeń w.w. systemów pokazany został na rys. nr 10.

Rozmieszczenie poszczególnych urządzeń instalacji KD i SSWiN przedstawia rys. nr E6.

W kontroli dostępu należy zastosować akumulatory 18Ah, maksymalny prąd poboru w alarmie 3A na akumulator, co daje 6h podtrzymania.

Akumulator 12V/18Ah	szt	3	199,9
Akumulator 2,3Ah/12V	szt	1	36
Czujnik magnetyczny, ABS, wpuszczany, szczelina 45mm, do drzwi metalowych	szt	10	11,5
czujnik ruchu PIR/MW, EN50131 Grade 2	szt	10	209
Czytnik TSEC MINI MIFARE/DESFire MIFARE EV1 13.56MHz + 125kHz + NFC + Bluetooth	szt	10	2 189,00
Ekspander 8 wejść, obudowa Half DIN	szt.	1	1 079,00
Elektrozaczep rewersyjny MCM 611 - 12V DC	szt	10	140
Inteligentny zasilacz systemowy SSWIN na szynę DIN, 12V/4A, nie wymaga transformatora	szt.	3	2 999,00
Kabel telekomunikacyjny stacyjny YTKSY 3x2x0,5 mm	m	951,6	1,27
Klawiatura sesnoryczna LCD	szt	3	1 029,00
Kontroler 2 przejść jedno lub dwustronnych, wersja MINI, obsługa czytników RS485 i czytnik	szt.	4	2 539,00
Obudowa DIN dla 4 modułów (2 x 2)	szt.	3	350
Przewody OWY 300/500V (H05VV-F) 4x0,5	m	296,4	7,37
Przewód Cu oponowy OMY-300/300V 2x1,00mm2	m	260	1,63
Przewód Li2YCY-P(St) 2x2x0,5	m	296,4	27,85
Przycisk wyjścia awaryjnego, dwusekcyjny, dioda LED, obudowa, szybka	szt.	10,2	136
Przycisk wyjścia p/tynkowy plastikowy NO/NC, obudowa	szt.	10,2	48
sygnałizator akustyczno - optyczny, zewnętrzny, z własnym zasilaniem, EN50131 Grade 2	szt.	1	439
Sygnałizator wewnętrzny	szt.	2	359
śruby, podkładki, nakrętki	kg	1,2	16,93
uchwyt do czujki SSWIN	szt	10	19
Zintegrowany Kontroler Systemowy, wersja DIN, wbudowany web server	kpl.	1	4 439,00

14.5. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa

Telekomunikacyjną kanalizację kablową projektuje się w postaci dwóch rur RHDPE 40/3,7mm, zgodnych z normą ZN-96/TPSA-017. Kanalizację kablową należy ułożyć od istniejącej studni telekomunikacyjnej Orange Polska S.A., położonej w pasie ul. Klaudyny i doprowadzić do południowej ściany projektowanego budynku zaplecza szatniowo - sanitarnego i dalej do pomieszczenia magazynu technicznego ozn. nr 4. Rury RHDPE 40/3,7mm należy ułożyć na głębokości min. 0,8 m od powierzchni gruntu w terenie zielonym i min. 1 m pod chodnikami. Przejścia pod jezdniami i chodnikami projektuje się wykonać metodą przecisku. Skrzyżowania kanalizacji kablowej z kablami elektroenergetycznymi należy zabezpieczyć przez nałożenie na kabel elektroenergetyczny dzielonej rury osłonowej Arot A110 P. Przejście kanalizacji kablowej pod istniejącym ogrodzeniem, w miejscach kolizji z siecią gazową i wodociagową oraz w pobliżu drzew należy zabezpieczyć rurą osłonową RHDPE 110/6,3mm. Końce rur od strony budynku zaplecza szatniowo - sanitarnego i projektowanej studni telekomunikacyjnej SK-2, należy uszczelnić obustronnie atestowanym uszczelnieniem mechanicznym lub chemicznym gazo i wodoszczelnym.

Kanalizację kablową należy zakończyć na poziomie +0,15 m od poziomu podłogi magazynu technicznego w budynku zaplecza szatniowo – sanitarnego. Światłowód do natynkowej skrzynki.

15. Obliczenia

Bilans mocy dla tablicy rozdzielczej TR i całego przedsięwzięcia

proj. TR			
Nazwa	Moc zainstalowana	Współczynnik jednoczesności kj	Moc szczytowa
Oświetlenie zewn.	0,6	1,0	0,6
Ośw. wewnętrzne	1,1	0,7	0,8
Gniazda wtykowe	25	0,2	3,8
Grzejniki elektryczne	13,8	0,7	9,0
Centrala wentylacyjna	2,6	1,0	2,6
Agregat	2,7	1,0	2,7
Podgrzewacze wody	16	0,3	4,8
pozostałe urządzenia sanitarne	1,4	0,7	1,0
	63,2		25,2

istn. ZK			
Nazwa	Moc zainstalowana	Współczynnik jednoczesności kj	Moc szczytowa
Istn. ośw. boisk	3,2	1	3,2
proj. złącze foodtrack	10	0,7	7
	13,2		10,2

35,4

ZK+SP dla kj=0,8

28,296

Dla współczynnika jednoczesności dla całej inwestycji (kj=0,8) moc szczytowa wynosi 28,3kW.

Tablica proj. TR+istn. ZK

napięcie zasilania	$U_N=230/400V$	
moc zainstalowana obwodów projektowanych	$P_i=76,4kW$	
moc szczytowa dla TR	$P_S=35,4kW$	
moc szczytowa dla TR przy kj=0,8	$P_S=28,3kW$	$I_B=44A$
Zastosowane zabezpieczenie nadprądowe 3P B50A	$I_n=50A$	$k_2=1,45$
Dobrano kabel zasilający w klasie Dca-s2, d1, a3, 5x16mm ²	$I_{dd}=68A$	
Prąd zadziałania zabezpieczenia	$I_{nZ}=1,45 \times 50=72,5A$	

$$I_B \leq I_n \leq I_{dd} \quad 44 \leq 50 \leq 68 \quad \text{warunek spełniony}$$

$$I_{dd} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \quad 68 \geq \frac{1,45 \cdot 50}{1,45} \quad \text{warunek spełniony}$$

Zapotrzebowanie na moc dla projektowanej inwestycji wynosi $P=28,3kW$. Należy wystąpić do OSD o wnioskowaną moc przyłączeniową 29,0kW.

16. Uwagi końcowe

1. Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
2. Wykonawcą prac może być przedsiębiorca lub osoba posiadająca uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac.
3. Po konsultacji z projektantem i Inwestorem dopuszcza się stosowanie urządzeń i aparatów elektrycznych innych producentów i innych typów, jednak o niegorszych parametrach funkcjonalnych i technicznych.
4. Wszelkie zmiany w dokumentacji możliwe są po uzyskaniu pisemnej zgody projektanta.
5. Przejścia kablowe zabezpieczyć do odpowiednich wartości EI masami ogniochronnymi.
6. Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne produktów służą jedynie oddaniu intencji projektanta, co do ich właściwości fizycznych oraz parametrów technicznych i jakościowych. Dopuszcza się zastosowanie wyrobów równoważnych innych producentów pod warunkiem zachowania jednakowych parametrów technicznych i jakościowych w stosunku do produktów wymienionych w tej dokumentacji.
7. Projekt został międzybranżowo skoordynowany.

Lista załączników

- 1-2a. Uprawnienia projektanta branży elektrycznej.
- 3-4a. Uprawnienia sprawdzającego branży elektrycznej.
- 5-6. Uprawnienia projektanta branży teletechnicznej.
- 7. Obliczenia fotometryczne
- 8. Symulacja instalacji fotowoltaicznej.
- 9. Karta katalogowa UPS.
- 10. Warunki Techniczne Zasilania nr ND/PW/13081/2023r z dnia 07.06.2023r.
- 11. Budowa elektroenergetycznych linii kablowych ziemnych.