



PROJEKT TECHNICZNY BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Zakres
opracowania**

**Zmiana sposobu użytkowania budynku mieszkalnego na
dzienny Dom Seniora**

Inwestor

**GMINA DROHICZYN
Ul. Kraszewskiego 5
17-312 Drohiczyn**

Adres inwestycji

**Działka nr geod. 477 w m. Putkowice Nadolne
Gmina Drohiczyn , Powiat Siemiatycze**

Projektant

inż. Tomasz Słowikowski
uprawnienia budowlane nr 2305/Lb/93 w specjalności instalacyjno-
inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

**Bielsk Podlaski
Maj/Czerwiec 2022 r.**



Zawartość :

Zawartość opracowania

Opis Techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis rozwiązań projektowych
4. Obliczenia techniczne
5. Uwagi ogólne

Rysunki Techniczne

Rys. E-1 Schemat zasilania

Rys. E-2 Schemat instalacji oświetlenia

Rys. E-3 Schemat instalacji gniazd wtykowych

Rys. E-4 Tablica bezpiecznikowa TB

Rys. E-5 Instalacja ochrony odgromowej

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Wytyczne użytkowe
- Podkłady architektoniczno-konstrukcyjne
- Uzgodnienia branżowe

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznej budynku mieszkalnego przeznaczonego na użytkowanie jako dzienny Dom Seniora w miejscowości Sytki Gmina Drohiczyn powiat Siemiatycze .

Z uwagi na wymagania stawiane tego typu obiektom projektuje się :

- tablica bezpiecznikowo-rozdzielcza wewnętrzna TB,
- główny wyłącznik przeciwpożarowy
- instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacje ogrzewania elektrycznego
- instalacje gniazd wtykowych
- instalacje ochrony odgromowej

Projekt obejmuje instalacje elektryczną za pomiarem rozliczeniowym energii elektrycznej i nie wymaga uzgodnienia w Zakładzie Energetycznym .



3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH

3.1 Przyłącze zasilające i wewnętrzna linia zasilająca (w.l.z.)

Zasilanie budynku Dzienny Dom Seniora w m. Putkowice Nadolne projektowane jest z istniejącej napowietrznej sieci zasilającej niskiego napięcia 400/230 V. W pasie drogowym działki nr 477 istnieje słup energetyczny napowietrznej sieci zasilającej niskiego napięcia „PUTKOWICE NADOLNE”, z którego wyprowadzone jest istniejące przyłącze napowietrzne AsXS_n 2x16mm 0,6/1kV. Z uwagi na przewidywany poziom pobieranej mocy elektrycznej, projektuje się wymianę istniejącego przyłącze na samonośne przyłącze napowietrzne typu AsXS_n 4 x 16 mm 0,6/1kV. Projektowane przyłącze należy wprowadzić do złącza pomiarowo-licznikowego SPL zabudowanego na zewnętrznej ścianie budynku. Ze złącza SPL wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą w.l.z. do tablicy bezpiecznikowej budynku TB. Projekt przyłącza kablowego oraz złącza kablowo-pomiarowego SPL objęty jest odrębnym opracowaniem PGE Dystrybucja S.A. o/ Białystok. Projektowane instalacje odbiorcze budynku świetlicy wymagają zasilania w energię elektryczną w układzie trójfazowym 3L+N+PE o napięciu 400/230 V, 50 Hz i parametrach odbiorczych :

- moc zainstalowana odbiorników : 39,5 kW
- moc zapotrzebowana : 14,33 kW
- zużycie roczne energii (plan) : 27500 kWh/rok
- prąd obciążenia (max) : 24,36 A
- współczynnik mocy : $\cos\varphi = 0,85$

Ze złącza kablowo-pomiarowego SPL (odrębne opracowanie PGE dystrybucja) energia wyprowadzona zostanie wewnętrzną linię zasilającą w.l.z YDYżo 4 x10 mm² 0,6/1 kV w kierunku projektowanej rozdzielni bezpiecznikowej TB w budynku świetlicy. Linie kablową w.l.z. prowadzić w rurze ochronnej PCV Dn40 (R_{Lm}-40) . Pomiar energii elektrycznej projektuje się jako bezpośredni licznikiem elektronicznym w szafce SPL na zewnątrz budynku . Zabezpieczenie przelicznikowe 25 A . Schemat zasilania budynku pokazano na rys E-1 .

3.2 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu PWP

Instalacja elektroenergetyczna projektowanego budynku świetlicy wyposażona będzie w wylacznik glówny zamontowany w rozdzielnicy TB , pełniący także funkcję przeciwpowozarowego wylacznika pradu sterowany przyciskiem PWP (przeciwpowozarowy wylacznik pradu) zlokalizowanym w pobliżu projektowanego wejścia do budynku. Ręczny przycisk ma zadanie uruchomić „Przeciwpowozarowy wylacznik pradu”, który odłączy zasilanie budynku od źródła energii elektrycznej



podczas pożarowej akcji ratowniczej. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów. Jako przewód sterowniczy stosować przewód ognioodporny PH90 np. typu HDGS 3x1 mm. Jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu stosować przycisk p.poż np. PWP1-W01-A-11-230 marki Polpoż z atestem CNBOP. Lokalizację wyłącznika oznaczyć symbolem BC007 „Wyłącznik prądu”. Ręczny wyłącznik p.pożarowy wyłączy napięcie zasilające budynek w przypadku sytuacji alarmowej zbitcia szklanej szybki oraz wciśnięcia przycisku. Skasowanie uruchomionego stanu alarmowego następuje poprzez wymianę okienka szklanego. Wymiary wyłącznika wynoszą 113x113x59 mm. Obudowa została wykonana z wysokiej jakości tworzywa w kolorze czerwonym. Zastosowane w przycisku rozwiązania są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami o ochronie przeciwpożarowej budynków.

3.3 Tablica rozdzielcza TB

Tablica rozdzielcza TB projektowana jest jako podtynkowa w obudowie metalowej z drzwiami zamykanymi na klucz zainstalowana we wnęce w pomieszczeniu holl wejściowy nr 01. W tablicy zainstalowane będą zabezpieczenia obwodów, wyłącznik główny, oraz zespoły obwodów. Na obudowie oznaczyć „Uwaga urządzenie elektryczne”, oraz „Wyłącznik główny”. Układ połączeń i schemat rozdzielnic pokazano na rysunku E-4 Schemat tablicy bezpiecznikowej TB. Projektuje się zastosowanie niżej wymienionych zabezpieczeń:

- wyłącznik główny (wyłącznik bezpieczeństwa) – FR300 3P 125A w tablicy TB projektuje się zabudowę wyłącznika z wyzwalaczem wzrostowym realizującego wyłączenie pożarowe. Wyzwalacz wzrostowy wyłącznika przeciwpożarowego prądu zasilany jest z dedykowanego przetwornika zasilania PF431 marki F&F zapewniającego skuteczne zasilanie cewki wyzwalacza wzrostowego z dowolnej fazy zasilania. Schemat połączeń na rys E-4 Tablica TB. Połączenie pomiędzy przyciskiem wyłącznika pożarowego a cewką wybijaka wykonać na bazie przewodu ognioodpornego typu HDGS 3x1,5mm o odporności ogniowej PH90
- od zaniku faz i obniżenia napięcia - sygnalizacja optyczna 0,8 Un
- ochrona przeciwprzepięciowa - ochronnik warystorowy ON300 klasy T1+T2 wg PN-IEC 61643-1 /lub normy równoważne/ z modułami wymiennymi. Ogranicznik zapewnia poziom ochrony przepięciowej od 275V przy znamionowym prądzie wyładowczym (8/20us) $I_n=20kA$
- od zwarć i przeciążeń kabli – wyłączniki nadmiarowo prądowe Legrand serii S300 o wartości prądu dobranym do odbiornika (lub równoważne). Szczegółowy dobór zabezpieczeń na rysunku E-4 Tablica bezpiecznikowa TB.
- ochrony przeciwporażeniowej – ochrona przed dotykiem pośrednim



zrealizowana poprzez szybkie samoczynne odłączenie napięcia zasilającego w czasie $<0,4s$ w układzie sieci odbiorczej TN-S i zgodnie z normą PN-IEC60364-4-41/lub normy równoważne/. Ochrona realizowana poprzez dobrane zabezpieczenia nadmiarowo –prądowe serii S300 uzupełnione wyłącznikami różnicowoprądowymi Legrand P302 i P304 . Szczegółowy dobór zabezpieczeń na rysunku E-4 Tablica bezpiecznikowa TB .

- kompensacji mocy biernej - wymagany współczynnik poboru mocy biernej został określony na poziomie $\text{tg}\phi < 0,4$. Przewiduje się zastosowanie trójfazowych kondensatorów energetycznych z dławikami ochronnymi Elma Energia typu MKG o łącznej mocy 10KVA_r – w zależności od potrzeb. Ewentualny dobór baterii wykonać po uruchomieniu obiektu .

Obudowę rozdzielni projektuje się jako metalową, naścienną, o klasie IP44 i II klasie ochronności, typu Legrand XL160 Rozdzielnice wyposażona w okablowanie w systemie 3L + N + PE . Rozdzielnice mocowana p/t, do ściany za pośrednictwem metalowych kotew Hilti. Konstrukcję i obudowę rozdzielni należy skutecznie uziemić. Widok rozdzielni na rys. E-4

Uwaga ! Rozdzielenie przewodu ochronno-neutralnego PEN na neutralny N i ochronny PE wykonać w projektowanej rozdzielnicy „TB”. Wykonać dodatkowe uziemienie punktu rozdziału PEN, które połączyć z zaciskiem głównym PE w projektowanej rozdzielni „TB” . Jako naturalny uziom wykorzystać zbrojenia fundamentowe budynku . W przypadku trudności w uzyskaniu wymaganej rezystancji uziomu wykonać sztuczny uziom pionowy typu szpilkowego poprzez pograżenie w gruncie prętów stalowych miedziowanych typu FeCu Ø 14 mm . Wymagana rezystancja uziomu $R_{uz} < 10\Omega$.

3.4 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C . Instalacje elektryczne odbiorcze przystosowane będą do układu TN-S ; 3L+N+PE. Przewody neutralne oznaczyć kolorem niebieskim , przewody ochronne PE kolorem żółto –zielonym .

Ochrona od porażeń w obwodach odbiorczych za pomocą samoczynnego szybkiego wyłączenia napięcia zasilającego w układzie TN-S zgodnie z zasadami opisanymi w normie zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 /lub normy równoważne/. Zestawienie obwodów tras kablowych, wartościami prądów wyłączalnych zabezpieczeń oraz obliczeniem skuteczności ochrony p.porażeniowej zawiera Tabela nr 2 Wykaz obwodów i urządzeń. Jako uzupełnienie ochrony od porażeń zastosowane będą wyłączniki różnicowo-prądowe serii P304 i P302 , o prądzie różnicowym , wyłączalnym $\Delta I = 30 \text{ mA}$. Skuteczność ochrony od porażeń należy sprawdzić pomiarami i ująć w protokole pomiarów . Protokoły przekazać



3.5 Instalacje odbiorcze budynku

Całą instalację elektryczną wykonywać jako podtynkową. Trasy prowadzenia przewodów elektrycznych należy prowadzić w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Przewody należy przykryć warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm. Instalacje wykonywać przewodami typu YDYpżo 750 V:

- dla obwodów oświetleniowych YDYpżo 3(5) x 1,5 mm²
- dla obwodów gniazd 230 V YDYpżo 3 x 2,5 mm²
- dla obwodów odbiorników 3-fazowych 400 V YDYżo 5 x 4 mm²

Instalacja zabezpieczona jest przed dotykiem pośrednim, wyłącznikami różnicowoprądowym o prądzie wyłączającym $I_{\Delta N} = 0,03A$. Poszczególne obwody zabezpieczone są od zwarć nadmiarowymi wyłącznikami instalacyjnymi serii S300. Przewód ochronny „PE” w kolorze żółto-zielonym zastosować we wszystkich obwodach i łączyć z dostępnymi częściami przewodzącymi oraz stykami ochronnymi gniazd wtykowych .

3.5.1 Gniazda wtykowe

Instalacje gniazd wtykowych 1-fazowych wykonać przewodem YDYpżo 3x 2,5mm, a gniazd 3-fazowych przewodem YDYpżo 5x4 mm układanych pod tynkiem . W miejscach przejścia przez mur przewodami p/t osłonięto przewód rurą RL22 . Stosować gniazda p/t 220V/16A z uziemieniem. Gniazda w pokojach instalować na wysokości 0,3m, w pomieszczeniach gospodarczych montować na wysokości $h=1,1$ m. W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności stosować puszki i gniazda wtykowe n/t i p/t ze stykiem ochronnym o klasie szczelności IP44 lub wyższej . W łazienkach gniazda montować na wysokości: gniazdo suszarki i ogólnego przeznaczenia – 1,4 m. Projektuje się podtynkowy osprzęt systemowy ramkowy np. Simon Basic . Ostatecznego wyboru dokona Inwestor .

3.5.2 Wentylacja , ogrzewanie i wytwarzanie ciepłej wody do celów socjalnych

Projektuje się wykonanie wentylacji pomieszczeń sanitariatów (WC męskie i WC Damskie) za pomocą wentylatorów kanałowych Vents Silenta 125 STL zasilanych z instalacji oświetleniowej , załączane razem z oświetleniem. W pomieszczeniu kuchni planowana jest instalacja wyciągu powietrza i oparów z przestrzeni nad kuchnią elektryczną – zasilanie z wydzielonego obwodu elektrycznego TB .

Ogrzewanie i wytwarzanie ciepłej wody projektuje się na bazie pompy ciepła o



mocy 6,12 kW . Typ i miejsca montażu pokazano na rysunku E-2 i E-3 .

3.5.3 Oświetlenie elektryczne

Dla realizacji oświetlenia ogólnego wewnątrz projektowanego budynku przewidziano energooszczędne oprawy oświetleniowe LED o mocy i typie dobranej do wielkości i charakteru pomieszczeń . Ilość opraw i ich rozmieszczenie dla podanych wartości natężenia oświetlenia dobrano na podstawie obliczeń symulacyjnych programu DIALux. Doboru opraw dokonano w oparciu o normę PN-EN 12464-1:2011 Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach /dopuszczalne są normy równoważne/. Ilość opraw dobrano tak by zostały zachowane normy co do natężenia oświetlenia w pomieszczeniach o danym charakterze.

W toaletach minimalne natężenie oświetlenia wynosi 200lx w korytarzach 100lx.

Równomierność oświetlenia nie jest mniejsza od 0,7 . Natężenie oświetlenia :

- Pomieszczenia aktywności ruchowej 250 lx
- Pomieszczenia aneksu kuchennego 250 lx,
- Pomieszczenie terapii indywidualnej 300 lx
- pomieszczenia pomocnicze 150 lx,
- korytarze 100 lx

Z uwagi na wymóg Inwestora dotyczący zachowania rustykalnego charakteru pomieszczeń oświetlenie pomieszczeń 05,04,03, 02 zaprojektowano z zamiarem zastosowania opraw żyrandolowych. Przewidziano oprawy żyrandolowe wyposażone w żarówki LED z podziałem ilości źródeł światła (ilości żarówek LED) w stosunku 3/5 realizowanym za pomocą wyłączników świecznikowych (wyłączniki dwuklawiszowe) . W oprawach należy klosze o niskiej stratności. Jako źródła światła stosować żarówki LED o światłości 1055 lm np. Philips CorePro LEDbulb ND10,5 -75W A60 E27 830 . Założyłem strumień wyjściowy na poziomie 70% strumienia żarówek (uwzględnienie strat na przestonach/przeszkodach wynikających z budowy żyrandola). Lokalizację żyrandola założyłem na h=2,7m; zmiany wysokości opraw nastropowych na h=3m uwzględniono na rys E-2 .

Symbol	Oprawa świetlna	Lokalizacja nr pomieszczenia
A1	Oprawa oświetleniowa n/t LED 26 W 3000K	06
B1	Oprawa oświetleniowa n/t LED 24 W 3000K	08
B2	Oprawa oświetleniowa n/t LED 14 W 3000K	09
C1	Oprawa oświetleniowa n/t LED 41W 3000K	04
D1	Oprawa oświetleniowa n/t LED 24W 2500lm	pralka / suszarka



AW1	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego n/t LED	01; 08
AWZ	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego nścienna zewn. LED	Zewn/drzwi
EW1	Oprawa oświetlenia kierunkowego	01; 02
Z1	Naświetlacz LED 28W	zewnatrz
ŻYR	Żyrandol 5x 1055 lm E27	02 ; 03; 05

Połączenia opraw wykonać przewodami typu YDYżo 3(4)x1,5 mm . Zasilanie opraw wykonać w sposób zapewniający symetryczne obciążenie faz L1,L2,L3 . Czwarta żyła przewodu przeznaczona jest dla fazy zasilania opraw awaryjnych i ewakuacyjnych. Sterowanie oświetleniem za pomocą typowych łączników jednobiegunowe lub świecznikowe zainstalowanych w pomieszczeniach. W pomieszczeniach o dużej wilgotności należy zamontować łącznik o IP44 . Wysokość montażu łączników na h=1,4m . Zastosować podtynkowy osprzęt ramkowy np. Simon Basic . Z obwodów oświetleniowych pom. WC zasilane będą typowe wentylatory wyciągowe typu ściennie-kanałowego wspierające grawitacyjną wymianę powietrza w pomieszczeniach sanitarnych. Typ i miejsca montażu pokazano na rysunku E-2

3.5.4 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oprócz funkcji oświetlenia podstawowego część wybranych opraw zamontowanych pomieszczeniach i korytarzach komunikacyjnych zostanie wyposażone w moduły zasilania awaryjnego z wbudowanymi akumulatorami ,zapewniające po zaniku napięcia zasilającego min. 1-godzinne działanie z natężeniem oświetlenia min. 1lx na środku drogi ewakuacyjnej i 0,5lx na jej skraju. Stan poprawnej pracy układu zasilania awaryjnego oprawy sygnalizowany będzie sygnalizatorem diodowym . Zaprojektowano montaż opraw kierunkowych , wskazujących kierunek ewakuacji . Oprawy kierunkowe posiadają moduły awaryjne z akumulatorem zapewniającym podtrzymanie świecenia min. 1 h po zaniku napięcia . Oprawy kierunkowe oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramami będą zainstalowane w taki sposób aby były widoczne w odległości 30 m od oprawy . Typ i miejsca montażu pokazano na rysunku E-3.

3.5.5 Oświetlenie zewnętrzne

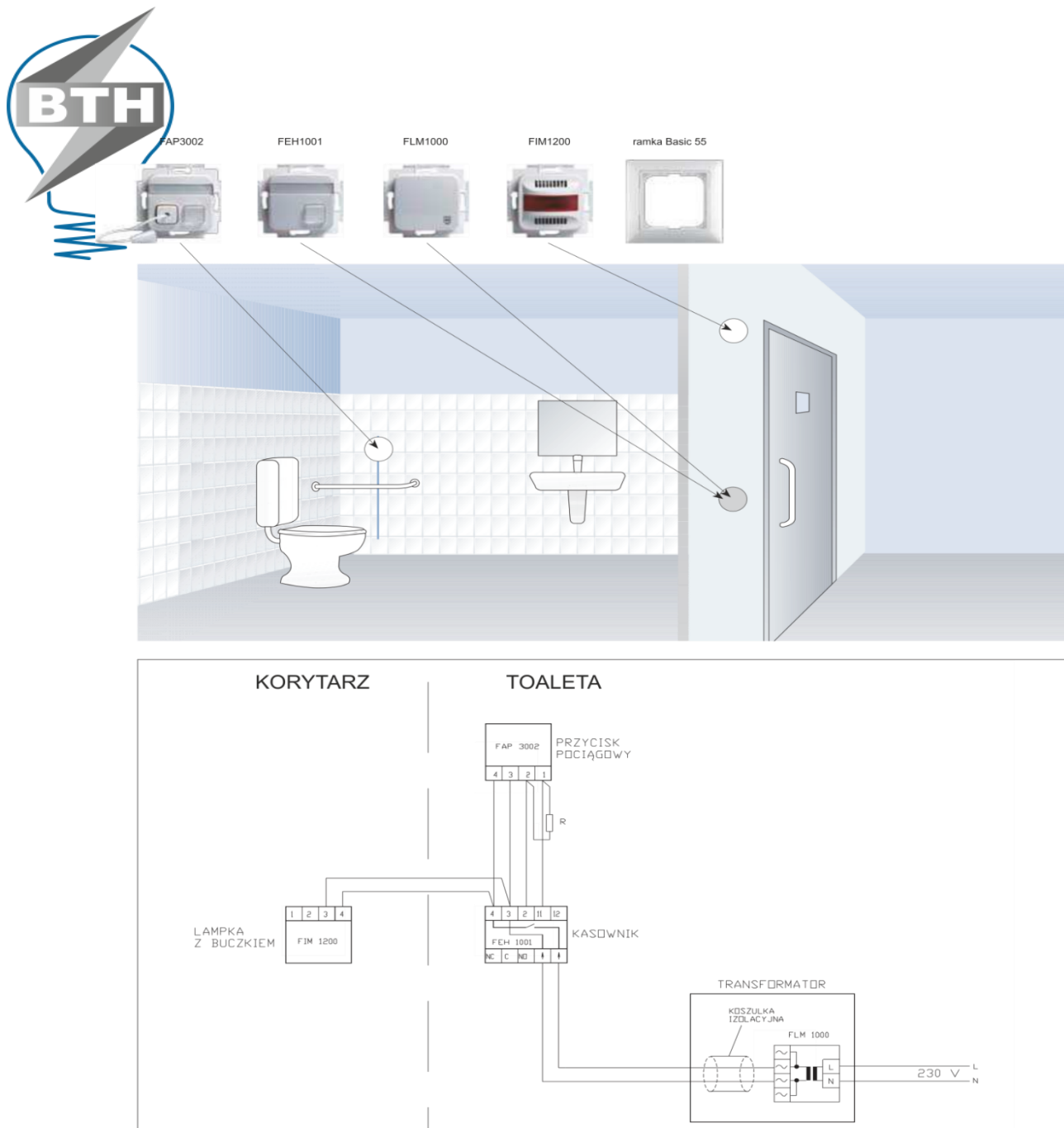
Oświetlenie elektryczne terenu zewnętrznego planowane jest w oparciu o 3 sztuki energooszczędnych opraw – naświetlacz LED np. Guell Zero 28W IP 66 producent ESystem . Każda zamocowana na elewacji budynku, w tymw rejonie wejścia do budynku. Sterowanie oświetleniem za pomocą czujnika ruchu z opcją zmierzchu



zapewnia wykrywanie obecności załączanie i oświetlenie ze zwłoka czasową ale w porze po zmroku / zmierzchu. Wykonawca wykona regulacje parametrów – zgodnie z wymaganiami Inwestora.. Miejsca i sposób montażu pokazano na rysunku Rysunku E-3 .

3.6. Instalacja przyzewowa w pomieszczeniu toalety

W trosce o bezpieczeństwo osób niepełnosprawnych projektuje się system przyzewowy marki ABB Signal w pomieszczeniu toalety dla klientów . Naciśnięcie przycisku wezwania lub pociągnięcie za linkę przycisku pociągowego powoduje zadziałanie modułu alarmowego, zainstalowanego nad drzwiami na korytarzu (lampka miga, a buczonek nadaje sygnał dźwiękowy). Przyciski wzywające są podświetlane czerwonymi diodami LED i po wywołaniu alarmu sygnalizują wystanie wezwania. Alarm pozostaje aktywny do czasu skasowania. Przycisk kasujący powinien znajdować się przy drzwiach wewnątrz pomieszczenia toalety. W razie potrzeby liczba przycisków wezwania może być większa.



3.7. Instalacja monitoringu wizyjnego

Dla zapewnienia podstawowej ochrony obiektu zaprojektowano instalację monitorowania wizyjnego na bazie jednej kamery IP 4MP (np. SF-IPT943WA-4E) w obudowie IP67 z oświetlaczem IR i zasięgiem rzędu 30m . Kamera zamocowania na rogu budynku po lewej stronie od wejścia głównego – ostateczna lokalizacje wskaże Inwestor . Sygnał z kamery przekazany zostanie za pomocą kabla UTP 4x2x0,5 mm do 4 portowego Przetwornika PoE 100 Mb i zarejestrowana na 4 wejściowym rejestratorze wideo 4x kanały IP z twardym dyskiem WD20PURX HDD 2TB . Oczekiwana rozdzielczość nagrywania 8 Mpx Podgląd obrazu na typowym monitorze LED . Zestaw rejestratora z monitorem zainstalowany w rejonie szatni – zgodnie z rysunkiem E-2



3.8 Instalacja ochrony odgromowej

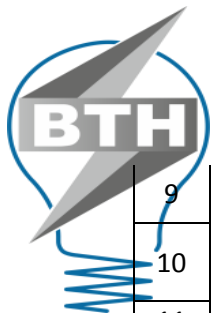
Dla projektowanego budynku przyjęto IV poziom ochrony odgromowej. Instalację wykonać w postaci zwodów poziomych na dachu (metalowe pokrycie dachu) i przewodów odprowadzających na ścianach. Przewody uziomowe odprowadzające wykonać z drutu FeZn $\Phi 8$ mm układanej w rurze instalacyjnej odgromowej PCV 20/12 (ELKO-BIS nr kat 10400308) w warstwie ocieplenia, pod tynkiem elewacji i mocowanej co min. 1.5 m za pomocą uchwytów UD . Na elewacji na wysokości ok. 0,6 nad poziomem gruntu zamocować 4 skrzynki kontrolne (ELKO-BIS 68.4/SZ) w których połączyć zwody pionowe z drutu FeZn $\Phi *$ z bednarka uziemijaca FeZn 30x4 . Projektuje się wykonanie uziomu typu otokowego w odległości ok. 1 m od fundamentów budynku. Szczegóły wykonania pokazano na rysunku wykonawczym E-5 Instalacja ochrony odgromowej . Instalację wykonać zgodnie z powszechnie uznanymi regułami technicznymi oraz z normami odgromowymi PN-EN 62305-1-4, PN-IEC 60364-4-443, PN-EN 62561 /lub normy równoważne/.

4.0 OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1 Bilans mocy przy zasilaniu podstawowym z sieci energetyki

Zestawienie głównych /planowanych/ odbiorów zawiera Tabela nr 1

L.p.	Odbiór / nazwa	Moc zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc obciążenia [kW]
1	oświetlenie budynku	0,95	0,7	0,67
2	Pom aneks kuchenny z jadalnią 02, gn. wtykowe obw. 1	2	0,2	0,40
3	Pom ogólnodostępne 03, gn. wtykowe obw. 2	2	0,3	0,60
4	Pom. Terapii indywidualnej 04, gn. wtykowe obw. 3	1	0,2	0,20
5	Pom. Aktywności ruchowej 05, gn. wtykowe obw.4	2	0,3	0,60
6	Pom Szatnia 06, gn. wtykowe obw 5.	1	0,2	0,20
7	Pom. Holl gn. Wtykowe obw. 5	1	0,2	0,20
8	WC damskie / niepełnosprawni gn. suszarki	1,5	0,1	0,15



9	WC męskie gn. Suszarki	1,5	0,1	0,15
10	Pom gospodarcze /pralka + suszarka	3	0,5	1,50
11	kuchnia - wentylator wyciąg.	0,15	0,3	0,05
12	kuchnia - lodówka	0,5	0,9	0,45
13	kuchnia-zmywarka	2	0,25	0,50
14	kuchnia gn. nadblatowe obw. 1	2	0,25	0,50
15	kuchnia gn. nadblatowe obw. 2	2	0,25	0,50
16	kuchnia - kuchnia elektryczna 4 palnikowa Stalgast	10,4	0,3	3,12
17	Pompa ciepła / c.o. +c.w.u./ wraz z urz. pomocn.	6,5	0,7	4,55
		39,5	Suma [kW]	14,33

4.2 Dobór kabla w.l.z. relacji złącze kablowe SPL – tablica rozdzielcza budynku TB

Przyjęto wewnętrzną linię zasilającą (w.l.z.) relacji złącze pomiarowe SPL - rozdzielnia TB z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinilowej typu YDY 4 x 10mm², 0,6/1kV, dla którego dopuszczalny prąd długotrwały (zgodnie z PN-IEC 60364-5-523 /lub normy równoważne/) - sposób ułożenia A, ze współczynnikiem poprawkowym $I_{dd} = 52A \times 0,85 = 49,3 A$

Relacja kabla	Typ kabla	I _{dd}	Wsp. Korekc	I _z =I _{dd} x kg	1,45 x I _{dd}	L _b	I _n <I _b <I _z	I ₂ <1,45 x I _z
	X	[A]		[A]	[A]	[A]		
Złącze ZK-1+2P - tablica bezpiecznikowa TB	YKY 4x10 mm 0,6/1 kV	52	0,85	49,3	71,48	25	warunek spełniony	warunek spełniony

Dobry kabel w.l.z. spełnia warunki : $I_s < I_n < I_{dd}$; 24,36 A < 25 A < 49,3 A

$I_s = 24,36 A$ - prąd roboczy (obliczeniowy) w obwodzie

$I_n = 25 A$ - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_{dd} = 49,3 A$ - obciążalność długotrwała przewodu

Relacja kabla	Typ kabla	długość kabla	Przekrój żyły	Prąd obciążen.	spadek napiecia ΔU	ocena doboru
		[m]	[mm]	[A]	[%]	tak/nie
Złącze ZK-1+2P - tablica bezpiecznikowa TB	YKY 4 x 10 mm ²	14	10	24,36	0,56	dobór prawidłowy



4.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony p.porażeniowej

Zestawienie odplywów z rozdzielni wraz ze obliczeniami skuteczności ochrony p.porażeniowej zestawiono w dokumentacji wykonawczej. Dobrane zabezpieczenia spełniają wymagania ochrony przed porażeniem wg normy PN-IEC-60364-4-41 : 2000 /lub normy równoważne/. Skuteczność ochrony od porażień należy potwierdzić pomiarami powykonawczymi we wszystkich obwodach. Kable zasilające i przyjęte zabezpieczenia spełniają wymagania odnośnie spadków napięć - PN - IEC 60364 -4-45 /lub normy równoważne/oraz przy obciążeniu prądami przetężeniowymi - PN-IEC-60364-4-473 /lub normy równoważne/. Dopuszczalne obciążalności prądowe przyjęto wg normy PN-IEC 60364/lub normy równoważne/.

4.4 Obliczenia instalacji odgromowej

Obliczenie poziomu ochrony odgromowej wg PN-EN 62305-1/dopuszczalne są normy równoważne/

Klasyfikacja obiektu – obiekt publiczny

Wartość tolerowanego poziomu ryzyka $R_T = 10^{-4}$

Ilość dni burzowych dla rejonu Drohiczyzna wynosi $T_d=15$ dni

Liczba przewidywanych wyładowań atmosferycznych w ciągu roku wynosi :

$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} = 0,04 \times 15^{1,25} = 1,4 \text{ /(km}^2 \times \text{rok)}$, za normą PN-86/E-5003/1 przyjęto wartość $N_g = 1,8 \text{ /(km}^2 \times \text{rok)}$. Suma powierzchni równoważnych zbierania wyładowań przez obiekt wynosi: $A_d = L \times W + 6 \times H \times (L+W) + 9 \times \pi \times H^2$

$A_d = 11,7 \cdot 8,98 + 6 \cdot 5,2 \cdot (11,7 + 8,98) + 9 \times 3,14 \times (5,2)^2 = 1580,15 \text{ m}^2$. Przy czym:

$L = 11,7 \text{ m}$ - długość budynku;

$W = 8.98 \text{ m}$ - szerokość budynku;

$H = 5,2 \text{ m}$ - wysokość budynku;

Liczba groźnych zdarzeń dla obiektu w ciągu roku wynosi

$N_D = N_g \times A_d \times C_d \times 10^{-6} = 1,8 \times 1580,15 \times 1 \times 10^{-6} = 2,844 \times 10^{-3} \text{ 1/rok}$

Obliczona wartość poziomu ryzyka bez zastosowania środków ochrony odgromowej wynosi: $R = 2,844 \times 10^{-3} > R_T = 10^{-4}$

Obliczona wartość poziomu ryzyka jest większa od tolerowanej. Należy zastosować środki ochrony odgromowej, aby zredukować ryzyko do poziomu tolerowanego R_T . Przyjęto poziom ochrony odgromowej LPL IV - wartość szczytowa prądu udarowego $I = 100 \text{ kA}$ wg PN-EN 62305-1. Zastosowano następujące środki ochrony odgromowej:

- skuteczna ekwipotencjalizacja gruntu - $P_A = 10^{-2}$



zastosowanie urządzeń odgromowych IV klasy LPS - $P_B = 0,2$

Obliczona wartość poziomu ryzyka przy zastosowaniu środków ochrony odgromowej wynosi: $R = 0,00284 \times 0,01 \times 0,2 = 1,17 \times 10^{-5} < 10^{-4}$

Obliczona wartość poziomu ryzyka jest mniejsza od tolerowanej. Poziom ochrony LPS IV determinuje promień toczącej się kuli $r = 60m$.

4.5 Obliczenie rezystancji uziomu ochronnego dla projektowanego budynku

Przyjęto uziom sztuczny typu otokowego zrealizowany w postaci płaskownika stalowego ocynkowanego (FeZn) o wymiarach poprzecznych 30x4 mm , długości mb ułożonego w wykopie kablowym na głębokości minimum 0,8 m . Przyjąłem : średnia rezystywność gruntu $k = 200 \Omega m$, A – powierzchnia uziomu otokowego . Obliczenia na podstawie PN-86/E-05003/01 – wzór Z3-5 $R_u = 0,6 k / \sqrt{A}$ $R_u = (0,6 \times 200) / \sqrt{(14 \times 12)} = 9,25 \Omega$, $R_u = 9,25 \Omega$

Wykonany w opisany sposób uziom powinien mieć rezystancję $R_u \leq 10 \Omega$.

Dodatkowo wykonać uziom szpilkowy „pogrążany w gruncie typu FeCu 5/8” Galmar 4x1,5m wraz z typowym osprzętem. Wymagana rezystancja uziemienia $R_u < 10 \Omega$.

5. Uwagi końcowe

1. Przedstawione w niniejszym opracowaniu materiały oraz urządzenia i aparaty z podaniem producenta lub dostawcy należy traktować jako przykładowe. Możliwe jest zastosowanie innych, równoważnych materiałów urządzeń i aparatów pod warunkiem zachowania parametrów, właściwości oraz standardu na poziomie podanych w niniejszym projekcie. Każda tego typu zmiana wymaga zgody Inwestora oraz Projektanta.

2. W związku z dużą ilością różnych typów instalacji, aby zachować czytelność rysunków, na planach instalacji nie pokazywano tras poszczególnych obwodów. Pokazano urządzenia i aparaty do których należy doprowadzić zasilanie. Trasy należy ustalić na etapie wykonawstwa zgodnie ze schematem rozdzielnic , w sposób pozwalający na grupowanie obwodów w ciągi główne. Wykonanie instalacji pod tynkiem. WLZ-ty zasilające rozdzielnice strefowe w budynku prowadzić w rurach PCV pod tynkiem.

3. Dokumentację projektową należy czytać łącznie: opis techniczny, schematy, rzuty. W razie wszelkich pytań, przed rozpoczęciem prac, należy omówić je z Projektantem.

4. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w projektowanej instalacji odbiorczej nN jest realizowana w układzie sieci TN-S . Znamionowe napięcie zasilające 0,4/0,231 kV .Instalację wykonać zgodnie z PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w



objektach budowlanych /lub normy równoważne/.Uzupełnieniem ochrony jest wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie wyłączeniowym $\Delta I \leq 30 \text{ mA}$

5. Skuteczność ochrony od porażeń , ciągłość i rezystancję izolacji przewodów należy sprawdzić pomiarami i ująć w protokole pomiarów . Protokoły przekazać inwestorowi

6. W pobliżu urządzeń podziemnych prace wykonywać ręcznie. Przed przystąpieniem do robót trasa kabla winna być wytyczona, a po ułożeniu zainwentaryzowana przez uprawnionego geodetę.

7.Wykonanie instalacji powierzyć firmie posiadającej stosowne doświadczenie i uprawnienia budowlane do wykonywania instalacji elektrycznych.

8. Zastrzega się prawa autorskie do niniejszego projektu. Wszystkie zmiany wymagają pisemnej zgody projektanta. Autor opracowania nie wyraża zgody na powielanie i udostępnianie projektu osobom trzecim.

9. Dla niniejszego opracowania korzystano z powszechnie uznanych reguł technicznych oraz norm technicznych /dopuszczalne są normy równoważne/:

PN-IEC-60364-5-534 : 2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Ochrona przed przepięciami.

PN-HD 60364-4-43:2010Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

PN-E-05204 : 1994 - Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.

PN-E-05033 : 1994 - Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC-60364-1 : 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Zakres,przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC-60364-4-47 : 2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektr.

PN-IEC-60364-4-43 : 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC-60364-4-41 : 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC-60364-5-559 : 2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC-60364-5-523 : 2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.



Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-EN 62305-1-4 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych