

PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJI

ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH I FOTOWOLTAIKI

CPV 45315100-9 CPV 45261215-4

INWESTYCJA :

Termomodernizacja budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Sycynie
Sycyna 125 gm. Zwoleń

INWESTOR :

Gmina Zwoleń
26-700 Zwoleń, Plac Kochanowskiego 1

PROJEKTANT:

tech. elektr. Krzysztof Krawczyk
upr.bud.nr GP-III-7342/10/93

SPRAWDZAJACY:

mgr inż. Artur Metlerski
upr.bud. nr GP-III-7342/73/91

styczeń – 2016 r.

OŚWIADCZENIE:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego (Dz. U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016

z późniejszymi zmianami), oświadczamy, jako projektant i sprawdzający, że projekt instalacji elektrycznych wew. i fotowoltaiki:

INWESTYCJA:

Termomodernizacja budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Sycynie
Sycyna 125 gm. Zwoleń

INWESTOR:

Gmina Zwoleń, 26 – 700 Zwoleń, Plac Kochanowskiego 1,

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:

techn. elektr. Krzysztof Krawczyk
upr. bud. nr GP-III-7342/10/93

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Artur Metlerski
upr. bud. nr GP-III-7342/73/91

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:

I. Opis techniczny

II. Obliczenia

III. Załączniki

IV. Rysunki:

- | | | |
|--|----------------|---------|
| 1. Plan sytuacyjny | | 1:1000, |
| 2. Instalacja elektryczna wewnętrzna | - rzut parteru | 1:100, |
| 3. Instalacja elektryczna wewnętrzna | - rzut piwnic | 1:100, |
| 4. Instalacja elektryczna | - rzut dachu | 1:100, |
| 5. Schemat zasilania – tablica TG, | | |
| 6. Schemat zasilania – tablica TP, TP2 | | |

I. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych i fotowoltaiki w istniejącym budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Sycynie gmina Zwolen.

1.2. Podstawa opracowania:

- umowa z Inwestorem,
- audyt energetyczny z audytem oświetlenia wewnątrz
- uzgodnienia z Inwestorem,
- projekt architektoniczny docieplenia budynku,
- projekt instalacji sanitarnych,
- warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- przepisy dotyczące zakresu opracowania oraz normy elektryczne.

1.3. Ocena stanu technicznego istniejącej instalacji elektrycznej wew.

Na podstawie oględzin i wywiadu z konserwatorem stwierdzono : Instalacja elektryczna w budynku szkoły została wykonana w latach 60. W budynkach występują instalacje wykonane przewodami przeważnie aluminiowymi i częściowo miedzianymi w izolacji polwinitowej. Instalacje prowadzone są w jako wtynkowe i natynkowe oraz w rurkach i listwach. Osprzęt o znacznym stopniu zużycia. Gniazda wtyczkowe często bez bolców ochronnych. Oprawy oświetleniowe żarowe i świetlówkowe o różnym stopniu zużycia. W związku z licznymi naprawami i doraźną konserwacją oraz wieloletnią eksploatacją ogólny stan instalacji jest zły. Instalacja elektryczna nie spełnia obowiązujących norm ochrony przeciwporażeniowej i oświetleniowej. Nowe instalacje gniazd dedykowanych DATA w salach z komputerami, oraz cała instalacja w kotłowni i magazynie oleju w dobrym stanie. W związku z powyższym projektuje się demontaż istniejącej instalacji budynku w całości poza wyżej wymienionymi , oraz wykonanie nowej instalacji zgodnie z obowiązującymi normami.

1.4. Zakres opracowania:

Zakres robót wynika z opracowanego audytu energetycznego z audytem oświetlenia wewnątrz dla budynku szkoły opracowany przez „BCG Polska”, który zakłada montaż paneli fotowoltaicznych i wymianę oświetlenia wewnątrz. W związku ze złym stanem całej instalacji elektrycznej rozszerza się zakres robót polegający na wymianie całej instalacji wewnętrznej w budynku.

Projekt swym zakresem obejmuje następujące instalacje:

- rozbudowa złącza napowietrznego,
- tablice elektryczne,

- wewnętrzne linie zasilające – wlz-ty,
- oświetlenia podstawowego,
- gniazd wtyczkowych i odbiorów 230V,
- fotowoltaiczną
- odgromową,
- przeciwporażeniową i wyrównawczą,
- przeciwprzepięciową.
- demontaż istniejących instalacji elektrycznych.

1.5. Dane techniczne.

Budynek Szkoły zasilany jest z istniejącej linii napowietrznej NN przyłączem izolowanym 1-fazowym 230V. Moc umowna 5 kW. Istniejąca i projektowana moc zainstalowana nie uległa istotnej zmianie, mimo to dotychczasowa moc umowna – przyłączeniowa nie pokrywa zapotrzebowania na energię dla budynku szkoły a instalacja 230V powoduje duże spadki napięć i problemy eksploatacyjne.

W związku z powyższym, oraz z potrzebą podłączenia do sieci fotowoltaiki należy wystąpić do Zakładu Energetycznego o zwiększenie mocy do minimum 10 kW, oraz na zmianę przyłącza na 3 faz. , oraz o zmianę umowy umożliwiającej magazynowanie wytworzonej energii w sieci energetycznej.

1.6. Zasilanie, złącze napowietrzne i Główny Wyłącznik Pożarowy .

Budynek Szkoły zasilany jest przyłączem izolowanym 1-fazowym 230V. z istniejącej linii napowietrznej NN. Przyłącze napowietrzne, z istniejącego słupa linii NN, stojącego obok budynku szkoły ułożone na zewnętrznej ścianie budynku proponuje się przenieść na stojak dachowy. Umożliwi to w przyszłości wymianę przyłącza na 3 fazowe. Projektuje się wykonanie całej instalacji wewnętrznej jako 3 fazowej 400/230 V , która czasowo może być użytkowana jako 230V.

W związku z modernizacją istniejącego budynku na dachu budynku projektuje się nowy stojak dachowy. Na zewnętrznej ścianie budynku obok złącza z pomiarem energii projektuje się rozbudowę złącza o dwie obudowy IP65 w II klasie ochronności. W pierwszej zainstalować zabezpieczenie i pomiar energii wytworzonej przez fotowoltaikę , a w drugiej przewidziano Główny Wyłącznik Pożarowy „GW-p.poż” w postaci Vistopa 63A. W złączu ZNP punkt PEN należy uziemić poprzez przyłączenie do uziomu i rozdzielić na PE i N, a następnie instalację prowadzić jako pięcioprzewodową.

1.7. Tablice elektryczne.

W hallu wejściowym projektuje się tablicę główną TG. Tablicę wykonać jako wnękową z zamkiem, 96 modułową, w II klasie ochronności, IP 40. W tablicy TG zabudować wyłącznik główny typu FR303-100A, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu 1+2, zabezpieczenia WLZ-tów, zabezpieczenia nadmiarowe i różnicowo-prądowe poszczególnych obwodów. W korytarzu w piwnicy projektuje się tablicę piętrową TP do zasilania

obwodów elektrycznych tej części kondygnacji. Tablicę wykonać jako wnękową z zamkiem, 72 modułową, w II klasie ochronności, IP 40. W tablicy TP zabudować wyłącznik główny typu FR303-100A, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu 2, zabezpieczenia nadmiarowe i różnicowo-prądowe poszczególnych obwodów.

W wyodrębnionym pomieszczeniu piwnicy z komputerami z odrębnym wejściem projektuje się tablicę TP2 do zasilania obwodów elektrycznych tego pomieszczenia. Tablicę wykonać jako wnękową z zamkiem, 48 modułową, w II klasie ochronności, IP 40. W tablicy TP2 zabudować wyłącznik główny typu FR303-100A, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu 2, zabezpieczenia nadmiarowe i różnicowo-prądowe obwodów.

1.8. Wewnętrzne linie zasilające.

Ze złącza ZNP do tablicy głównej TG należy ułożyć główną wewnętrzną linię zasilającą (wlz) typu YKYżo 5x16 mm² pod tynkiem. Z tablicy głównej TG należy ułożyć wewnętrzne linie zasilające typu

- YDYżo 5x6 mm² do tablicy TP usytuowanej w piwnicy
 - YDYżo 5x6 mm² do tablicy TP2 usytuowanej w piwnicy
 - YDYżo 5x4 mm² do istniejącej rozdzielni RK usytuowanej w kotłowni olejowej. Przy drzwiach kotłowni na Wlz zainstalować awaryjny wyłącznik prądu AWP w postaci rozdzielnicy p. poż. natynkowej IP55 - 95PPXA32NT
- Z rozdzielnicy fotowoltaiki RPV do złącza ZNP należy ułożyć przewód YDYżo 5x6 mm².

1.9. Instalacja oświetleniowa.

Oświetlenie ogólne pomieszczeń opracowano wg normy PN-EN 12464-1, zgodnie z którą przyjęto natężenia oświetlenia nie mniejsze niż:

- 300 lx w salach lekcyjnych,
- 200 lx na hallu wejściowym,
- 100 lx na korytarzu,
- 150 lx w WC i magazynach,

Do oświetlenia pomieszczeń zastosować energooszczędne oprawy oświetleniowe typu LED. Obliczenia przeprowadzono w oparciu o program obliczeniowy i oprawy ES-System. W przypadku zastosowania innych opraw należy zapewnić porównywalne parametry opraw / strumień świetlny, moc, trwałość, stopień ochrony IP / i nie gorsze parametry jakości oświetlenia niż w obliczeniach / natężenie i równomierność oświetlenia, ocena olśnienia UGR / Do zastosowania proponuje się następujące oprawy:

- oprawy LED 34W, IP 20, 4200lm w wersji nastropowej np. MODERNA w salach lekcyjnych, korytarzach, świetlicy, pok. nauczycielskim i dyrektora
- oprawy LED 19W, IP44 1200lm w wersji nasufitowa i naściennej np. BASE w sanitariatach i nad wejściami.,

Oprawy LED 40W, IP 44, 2700lm, nasufitowa np. REGLUX w pom. technicznych.,

Instalację wykonać przewodami kabelkowymi YDYżo 5/4/3 x 1,5 mm² pod tynkiem. Łączniki oświetlenia 16 A, 250 V, IP20 mocować w

podtynkowych puszkach końcowych PK-3 z wkrętami mocującymi w pom. suchych i 16 A, 250 V, IP44 w pom. wilgotnych, instalować na wys. 1,15 m.

1.10. Instalacja gniazd wtyczkowych i odbiorów 230 V.

Instalację gniazd wtyczkowych 230V wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm² pod tynkiem. W pomieszczeniach wilgotnych instalować gniazda uszczelnione IP44 16A, 250V. Do zasilania suszarek do rąk w łazienkach, przewidziano wyodrębnione obwody zakończone pojedynczymi gniazdami szczelnymi IP 44 z klapką i z oznaczeniem odbiornika. Gniazda w pom. technicznych, oraz sanitarnych instalować na wys. 1,2 m, a w pozostałych pomieszczeniach na wys. 0,3 m. Zastosować gniazda 16A/Z, 250 V z bolcami ochronnymi, w puszkach z zaciskami śrubowymi do przykręcania osprzętu. W pomieszczeniach do których dostęp mają dzieci zastosować gniazda z przesłonami styków. Istniejące w salach lekcyjnych rzutniki i ekrany zasilić z obwodów gniazd.

1.11. Instalacja sygnalizacji pauzowej.

Dzwonek 25 VA, 230 V oraz przycisk dzwonka instalacji pauzowej przewidziano w halu na parterze budynku Szkoły. Obwód instalacji wykonać przewodem YDYpżo 3x1,5 mm² pod tynkiem i wyprowadzić z tablicy TG.

1.12. Instalacja fotowoltaiki.

1.12.1. Lokalizacja

Lokalizacja geograficzna

Projektowana instalacja ma zostać zamontowana na dachu szkoły znajdującej się w miejscowości Sycyna-Kolonia w gminie Zwoleń. Szczegółowe dane lokalizacyjne są następujące:

a) współrz. geograf:

51.31 N, 21.60 E,

b) adres:

Sycyna-Kolonia 125,

26-700 Zwoleń,

c) gmina: Zwoleń,

d) województwo:

mazowieckie.

e) Satelitarne zdjęcie lokalizacji

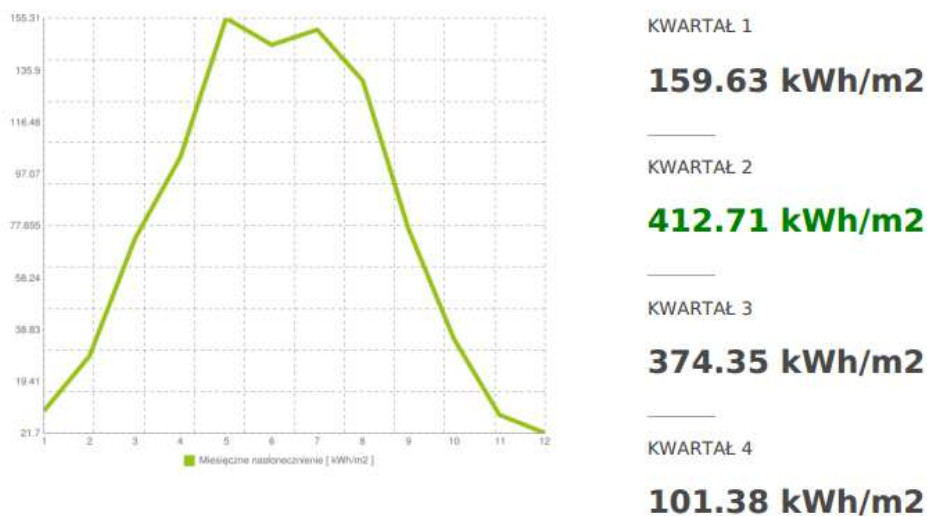
inwestycji zostało przedstawione obok.



Zdjęcie satelitarne lokalizacji inwestycji

1.12.2. Nasłonecznienie

Prognoza nasłonecznienia w wybranej lokalizacji w poszczególnych miesiącach, wygenerowana za pomocą aplikacji EasySolar, została przedstawiona poniżej.



Prognoza nasłonecznienia w wybranej lokalizacji

1.12.3. Opis instalacji fotowoltaicznej

1.12.4. Zadania projektowanego systemu

Specyfika działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby Szkoły, a nadwyżki magazynowane w sieci energetycznej zewnętrznej, zaś rozliczenie z dostawcą energii elektrycznej będzie następowało cyklu półrocznym.

1.12.5. Poglądowe rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na dachu

W projekcie przewiduje się wykorzystanie 38 paneli fotowoltaicznych, o łącznej mocy 9,88 kWp rozmieszczonych na dachu o następującej specyfikacji:

- płaska połać dachu, budynek zwrócony w kierunku południowym, z niewielkim odchyleniem na wschód, ocieplony styropianem i kryty papą.

Informacje na temat pasma paneli zawarto w tabeli poniżej.

Szerokość	Ilość paneli [szt.]	Kąt ułożenia [deg]	Odległość między rzędami [m]	Azymut [deg]	Zajmowana powierzchnia [m²]
Nr 1	38	20	2	-2	65 m²

Poglądowe rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych zostało zaprezentowane w projekcie.

1.12.6. Szczegółowy opis zastosowanych urządzeń

Urządzenia tworzące instalację fotowoltaiczną zostały zestawione w tabeli znajdującej się poniżej.

Urządzenie	Nazwa	Producent	Ilość [szt]	Moc [W]	Sprawność [%]	Dodatkowy opis
Panel PV + optymalizery	AC-260P/156-60S	Axitec GmbH	38	260	15,98	Wykorzystano panele o stosunkowo dużej mocy jednostkowej przez wzgląd na maksymalne wykorzystanie dostępnej powierzchni
Inwerter	SE9K	SolarEdge Technologies	1	9000	97,5	Poszczególne pasma paneli zostaną podpięte do oddzielnych wejść inwertera

W instalacji zastosowano innowacyjny system oparty na modułach fotowoltaicznych sprzężonych z optymalizernami mocy, pozwalającymi na autonomiczną pracę każdego panelu z osobna. Dzięki temu można znacząco zwiększyć uzyski energetyczne z instalacji fotowoltaicznej nawet do 25% w stosunku do tradycyjnej instalacji. Umożliwiają one także na śledzenie pracy każdego modułu co pozwala na szybką i bezpłatną diagnostykę pracy instalacji, ponieważ inwerter ma możliwość zastosowania zdalnego monitoringu bez dodatkowych opłat.

Do montażu paneli fotowoltaicznych użyto konstrukcji niemieckiego producenta K2 System. Składa się ona z aluminiowych profili zaprojektowanych tak, by umożliwić szybki i intuicyjny montaż instalacji pozwalając na zmniejszenie kosztów robocizny i ryzyka uszkodzenia powierzchni dachowej.

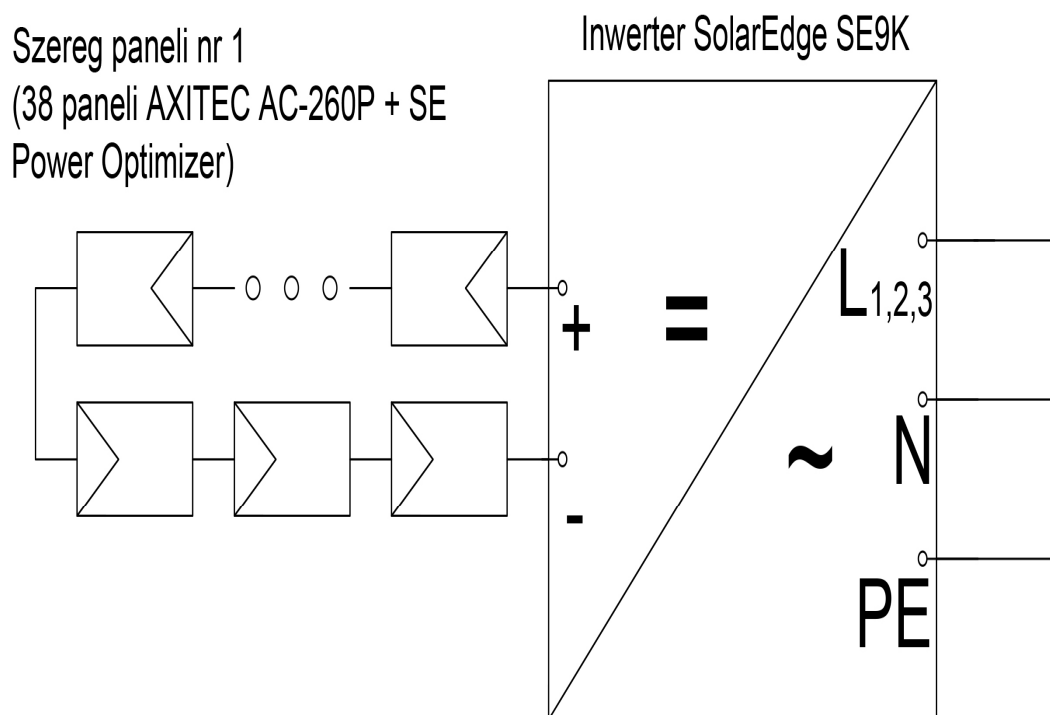
Szczegółowe dane techniczne wszystkich elementów stanowiących instalację znajdują się w kartach katalogowych stanowiących załączniki do niniejszego projektu.

Połączenia pomiędzy panelami a inwerterem zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych

fotowoltaicznych Kable po stronie DC należy układać unikając tworzenia pętli. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikami będą prowadzone w korytkach kablowych oraz w kanałach instalacyjnych. Inwerter zostanie połączony z rozdzielnicą RPV za pomocą kabla YKY 5x6mm². Inwerter po stronie zmiennoprądowej zabezpieczony zostanie wyłącznikami nadmiarowo prądowym i różnicowoprądowymi. W celu ochrony przeciwprzepięciowej po stronie DC należy zastosować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe na każdym z przewodów roboczych przy inwerterze. Po stronie AC należy zastosować zabezpieczenia na każdym z przewodów roboczych przy falowniku. Rozdzielnicę RPV umieścić w obudowie RN65-3x18, IP65. Z rozdzielnicy RPV zostanie poprowadzony kabel YKY 5x6 mm² do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci zewnętrznej budynku tj. do złącza napowietrznego ZNP na zewnętrznej ścianie budynku. W złączu ZNP będzie zainstalowany licznik mierzący energię wyprodukowaną przez źródło fotowoltaiczne.

1.12.7. Schemat instalacji fotowoltaicznej

Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej został przedstawiony poniżej.



Schemat elektryczny projektowanej instalacji fotowoltaicznej

1.12.8. Prognozowany roczny uzysk

Prognoza produkcji energii elektrycznej, uzyskana za pomocą aplikacji JRC European Commission, została przedstawiona w tabeli znajdującej się poniżej. Prezentowany jest uzysk roczny oraz w poszczególnych miesiącach dla całej instalacji.

Miesiąc	łącznie [kWh]
1	220
2	346
3	823
4	1060
5	1210
6	1180
7	1190
8	1100
9	825
10	569
11	257
12	188
Suma	8968

1.13. Instalacja odgromowa.

W związku z remontem dachu i nowymi wymaganiami i normami istniejącą instalację odgromową na dachu i ścianach budynku należy zdemontować.

W tym celu należy zdemontować istniejącą siatkę zwodów poziomych, przewody odprowadzające do złączy kontrolnych. Uziom wraz z wypustami jest i w dobrym stanie i pozostaje do dalszego wykorzystania.

Obliczenia wykonane za pomocą programu GromExpert pozwoliły zakwalifikować obiekt do II klasy poziomu ochrony.

Dla budynku zaprojektowano nową instalację odgromową z parametrami wnikającymi z II klasy ochronności.

Wymagane wymiary siatki zwodów 10 x10m. Maksymalny odstęp między przewodami odprowadzającymi - 15m. Kąt osłonowy 68 stopni.

Promień kuli -30m. Minimalne odstępys iskrobezpiecznych wynoszą 59 cm.

Na dachu rozmieścić podwyższone poziome zwody odgromowe w postaci masztów odgromowych połączonych na szczytach linką aluminiową . Zastosować 4m maszty wolnostojące na potrójnych obciążnikach (trójnogach). np. typu AN-82B. Maszty to stalowa ocynkowana ogniowo konstrukcja stojąca na trzech stopach betonowych. Dostarczany jest zawsze w komplecie i składa się z następujących elementów:

- komplet obciążników
- podstawa stalowa oraz podpory
- iglica pionowa

Maszty między sobą połączyć linką aluminiową o przekroju 50mm² np.

ALDREY 50mm². Linkę do masztu należy zamocować za pomocą zacisku

wkręcanego lub złącza odgałęźnego. Należy zachować wymagane odstępy izolacyjne (min. 0,6 m) od chronionych urządzeń.

Maszty przyłączyć do zwodów niskich ułożonych wzdłuż krawędzi dachu.

Zwody niskie wykonać drutem FeZn Ø 8 mm na uchwytych betonowych w tworzywie z podstawą betonową. np. AN11-D

Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn Ø 8 mm, prowadzone będą pod ociepleniem w rurach w miejscach pokazanych na rzucie dachu. Zastosować rury odgromowe sztywne przeznaczone do izolowania przewodów odprowadzających zewnętrznego urządzenia piorunochronnego np. AN-Ro 20/14

Złącza kontrolne należy zabudować w skrzynkach, dedykowanych do montażu w ociepleniu na ścianie. Zastosować grubościenną obudowę połączenia kontrolnego z wzmocnioną pokrywą do zabudowy w elewacji np. AN-60A/B

Wokół budynku istnieje uziom wykonany bednarą ocynkowaną przewiduje się do wymiany

1.14. Instalacja przeciwporażeniowa i wyrównawcza.

Zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 61140, dodatkową ochroną przy uszkodzeniu jest samoczynne wyłączenie zasilania oraz wykonanie połączeń wyrównawczych miejscowych.

W złączu ZN punkt PEN należy uziemić poprzez przyłączenie do uziomu i rozdzielić na PE i N, a następnie instalację prowadzić jako pięcioprzewodową.

Samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowano projektując wyłączniki instalacyjne typu S300 i różnicowo-prądowe typu NFI o prądzie różnicowym 30mA. W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze łącząc wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych, metalowe rury wodociągowe i c.o., bolce ochronne gniazd wtykowych oraz punkty PE w tablicach TG za pomocą przewodów wyrównawczych DYżo 2,5 mm² połączonych z bednarą Fe/Zn 25x4 mm wyprowadzoną z uziomu fundamentowego.

1.15. Instalacja przeciwprzepięciowa.

Instalacja przeznaczona jest do ochrony urządzeń technicznych przed przepięciami powstającymi podczas uderzenia pioruna i przepięciami łączeniowymi. W tablicy głównej TG przewidziano wielopolowe hybrydowe ograniczniki przeciwprzepięciowe typ 1+2, a w pozostałych tablicach typ 2. Przyłączenie ograniczników do sieci wykonać krótkimi odcinkami miedzianej linki LgYżo 25 mm².

1.16. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych.

Istniejącą instalację oświetlenia ogólnego pomieszczeń należy zdemontować, z wyjątkiem pom. kotłowni i magazynie oleju w których cała instalacja pozostaje bez zmian. Istniejące obwody instalacji gniazd wtyczkowych należy zdemontować z wyjątkiem kotłowni i 2 pomieszczeń z komputerami, w których instalacja gniazd zasilających komputery DATA i instalacja logiczna w listwach naściennych pozostaje bez zmian. Oprawy z demontażu należy zdać inwestorowi, a pozostałe materiały z demontażu należy zdać na złomowisko i wysypisko śmieci.

1.17. Uwagi końcowe.

- W celu poprawienia przejrzystości rysunków instalację oświetlenia podstawowego, gniazd, przedstawiono w formie uproszczonej bez trasy prowadzenia przewodów. Podział na poszczególne obwody przedstawia schemat zasilania, a na rzutach każdemu odbiornikowi przypisano numer obwodu i tablicy, z której jest zasilany.
- Po zakończeniu układania wszystkich przewodów należy замуrować wszystkie bruzdy i rozkucia, a ściany w tych miejscach dwukrotnie pomalować .
- Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać pomiarów instalacji wymaganych przepisami.
- Podane w projekcie typy urządzeń i osprzętu należy traktować jako przykładowe. Zastosowane zamienniki produktów i materiałów powinny mieć parametry techniczne i estetyczne nie gorsze niż podane w projekcie.
- W przypadku zastosowania innych materiałów niż podane w projekcie należy uzyskać zgodę inspektora nadzoru i projektanta.
- Całość prac wykonać zgodnie z PN/E i Prawem Budowlanym

II. OBLICZENIA.

2.1. Bilans mocy.

Zestawienie mocy zainstalowanej i szczytowej dla rozdzielnic TG, TP, TP2 przedstawiono na schematach zasilania.

Układ sieciowy	-	TN - S
Napięcie zasilania	-	230 V
Moc szczytowa	-	6,1 kW
Prąd szczytowy	-	28,4 A

Dodatkowy system ochrony przy uszkodzeniu - samoczynne wyłączanie zasilania.

2.2. Dobór wzl-tów

Wzl-ty dobrano do obciążeń i zabezpieczeń.

Rodzaje przewodów przedstawiono na schemacie zasilania.

Wzl-ty i przewody są prawidłowo dobrane do obciążeń i zabezpieczeń.

2.3. Spadki napięć

Spadki napięć na wzl-tach przedstawiono na schematach. Obliczone spadki są mniejsze od dopuszczalnych.

2.4. Skuteczność ochrony porażeniowej

Ponieważ wszystkie obwody będą chronione wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądach różnicowych 30 mA, a tablice będą w II klasie ochronności, cała instalacja będzie skutecznie chroniona pod względem ochrony porażeniowej.

2.5. Obliczenia natężenia oświetlenia.

Obliczenia przeprowadzono wykorzystując komputerowy program obliczeniowy "Dialux". Wyniki średniego natężenia oświetlenia w postaci wydruków komputerowych dołączono do obliczeń.