1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA. 3

2. OGÓLNE DANE ENERGETYCZNE. 4

3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE. 5

3.1 Zasilanie obiektu, rozdział mocy, rozdzielnica główna nN 5

3.2 Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice i tablice elektryczne, GWP. 6

3.3 Kompensacja mocy biernej 7

3.4 Instalacja oświetlenia ogólnego 7

3.5 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego. 8

3.6 Instalacja gniazd wtykowych 230V oraz 400V. 9

3.7 Trasy kablowe 9

3.8 Instalacja odgromowa, uziemiająca i wyrównania potencjałów. 10

3.9 Instalacja PV 11

3.10 Instalacja ochrony od porażeń. 13

4. Uwagi końcowe. 14

5. OBLICZENIA TECHNICZNE DLA STRONY NN. 15

5.1 Wstępny bilans mocy. 15

5.2 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała. 15

5.3 Obliczenia oświetlenia. 15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych w związku z budową budynku miejskiej biblioteki publicznej w Czechowicach-Dziedzicach wraz z infrastrukturą zewnętrzną, parkingiem, chodnikami. Opracowanie obejmuje projekt:

* Instalacji siły, gniazd wtykowych i oświetlenia podstawowego,
* oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
* instalacji uziemienia i wyrównania potencjałów,
* instalacji odgromowej,
* instalacji ochrony od porażeń,

# OGÓLNE DANE ENERGETYCZNE.

1. Wstępny bilans mocy dla budynku:

* Moc przyłączeniowa PpMOD = 200,0kW
* Napięcie zasilania główne Ung = 230/400V,
* Napięcie zasilania obw. wew. Unw = 230/400V

Szczegółowo bilans mocy zostanie wykonany na etapie projektu wykonawczego.

1. Układ ochrony dodatkowej(ochrony przy dotyku) przed porażeniem po stronie NN -samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TT,
2. Uzupełniająca ochrona od porażeń – wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe,

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

## Zasilanie obiektu, rozdział mocy, rozdzielnica główna nN

Projektowany budynek zostanie zasilony ze złącza kablowego zlokalizowanego na ścianie zewnętrznej. Projekt przyłącza jest poza zakresem niniejszego opracowania. Ze złącza kablowego do rozdzielnicy głównej(RGN) zostanie wyprowadzona linia NN kablem YAKXS 4x240mm2. Przekrój zgodnie z częścią graficzną niniejszego opracowania. Z RGN wyprowadzone zostaną linie kablowe do zasilenia:

* rozdzielnicy piętrowej obwodów ogólnego przeznaczenia,
* rozdzielnicy piętrowej obwodów DATA,
* tablicy wymiennikowni,
* tablicy saloniku prasowego,
* tablicy generatora PV.

Wszystkie WLZ należy wykonać kablami miedzianymi typu YKY lub YKXS zgodnie z graficzną częścią niniejszego opracowania.

Rozdzielnica główna zlokalizowana na parterze w pomieszczeniu 0.17. Rozdzielnicę główną projektuje się w jako trójsekcyjną, modułową, stojącą, IP54, kl. II. Rozdzielnica składać się będzie z sekcji zasilania odbiorników ogólnego przeznaczenia, sekcji zasilania odbiorników dedykowanych(DATA) oraz sekcji ppoż. zasilającej urządzenia których działanie jest niezbędne w czasie pożaru. Wyłącznik główny projektuje się jako wyposażony w cewkę wybijakową oraz blok różnicowoprądowy z regulacją prądu różnicowego zadziałania(w przypadku zmiany układu zasilania z TT na TN blok różnicowy w wyłączniku głównym należy usunąć). Sekcja PPOŻ. zasilana sprzed wyłącznika głównego. Dla sekcji odbiorników dedykowanych należy przewidzieć zasilanie rezerwowe w postaci UPS. UPS projektuje się o mocy 60kVA, czas podtrzymania 15 minut, wymiary zewnętrzne: 850x500x1600mm(DxSxW). Dla potrzeb BMS w UPS należy zabudować kartę komunikacyjną MODBUS (Multicom 302), wyposażony w baterie bezobsługowe VRLA 12V/55 Ah. UPS powinien być wyposażony w BY-PASS zewnętrzny. Czas podtrzymania nie krótszy niż 15 minut.

Układ pomiarowy półpośredni w złączu kablowym na zewnątrz budynku. Układ pomiarowy poza zakresem niniejszego opracowania.

## Wewnętrzne linie zasilające, rozdzielnice i tablice elektryczne, GWP.

1. Rozdzielnica główna RGN zasilona kablem 4xYAKXS 240mm2 ze złącza kablowego zlokalizowanego przy budynku,
2. Przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu (GWP – np. typu Spamel SP22 IP55 SP22, 230V, obudowa z szybką), sterujący cewką wzrostową wyłącznika głównego zlokalizowanego w RGN, projektuje się przy wejściu głównym zgodnie z rysunkową częścią opracowania. Przycisk połączyć z cewką wyłącznika przewodem PH90 3x1,5 mm2 na systemie E90. Zadziałanie układu przeciwpożarowego wyłącznika prądu nie może powodować załączenia drugiego źródła energii elektrycznej. Dokładną lokalizacją przycisku ustalić na etapie wykonawstwa w porozumieniu z Inwestorem i rzeczoznawcą ds. ppoż.
3. Przejścia kabli i przewodów przez stropy wydzielenia pożarowego uszczelnić zachowując założony EI. Na kablach przechodzących przez uszczelnienia pożarowe założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej. Wszystkie kable wchodzące bądź wychodzące z obiektu poniżej poziomu terenu prowadzić w przepustach z rur ochronnych. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy odpowiednio uszczelnić.
4. Schemat rozdziału mocy zgodnie z rysunkiem PW-E07,
5. Główny pomiar energii elektrycznej do rozliczeń z zakładem energetycznym półśredni – w złączu kablowym przy budynku(poza zakresem niniejszego opracowania).
6. WLZ-ty zasilające poszczególne tablice projektuje się kablami typu YKY(żo) lub YKXS(żo) jedno lub pięciożyłowymi, układanymi w rurach ochronnych sztywnych lub korytach i drabinach kablowych. Przekroje oraz typy WLZ zgodnie z rysunkiem PW-E07,
7. Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru projektuje się sprzed wyłącznika głównego,
8. Linie zasilające odbiorniki ppoż. projektuje się zgodnie z N-SEP-005,
9. Główne ciągi instalacyjne obwodów oświetleniowych, należy prowadzić  
   w korytach kablowych metalowych perforowanych lub rurach osłonowych sztywnych. Odgałęzienia przewodów z koryt do zasilenia urządzeń wykonywać z puszek rozgałęźnych zamykanych umieszczonych przy (w) korycie kablowym.
10. Główne ciągi instalacyjne obwodów gniazd 230V i 400V należy prowadzić w korytach kablowych metalowych perforowanych lub rurach sztywnych. Odgałęzienia przewodów z koryt do zasilenia końcowych puszek podłogowych będzie wykonane z puszek rozgałęźnych zamykanych umieszczonych w korycie (obok koryta).

## Kompensacja mocy biernej

Projektuje się indywidualną baterię kondensatorów oraz dławików. Docelową moc oraz konfigurację elektryczną zestawu należy określić po wykonaniu pomiarów. Pomiary należy wykonać przy nominalnym obciążeniu, po uruchomieniu wszystkich systemów w tym w szczególności oświetlenia oraz wentylacji.

## Instalacja oświetlenia ogólnego

Projektuje się przewodami typu YDY(p)żo 5, 4, 3, 2 x 1.5mm2, układanymi w korytach, rurach ochronnych, na uchwytach kablowych (ponad sufitami podwieszonymi) oraz w tynku. Projektuje się osprzęt natynkowy lub podtynkowy w zależności od lokalizacji.

Do oświetlenia pomieszczeń dobrane zostały oprawy oświetleniowe typu LED o temperaturze światła 4000K.

W salach konferencyjnych, spotkań, audiowizualnych całość oświetlenia projektuje się z możliwością płynnego ściemniania. Oprawy w pomieszczeniach ze sterowaniem oświetleniem powinny być przystosowane do cyfrowej regulacji strumienia światła za pomocą protokołu DALI. Wszystkie oprawy projektuje się z kloszem mlecznymi lub szybą opalową – nie stosować opraw z kloszem przeźroczystym.

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach zgodnie z PN-EN 12464-1, lecz nie mniejsze niż:

• pokoje biurowe, sale konferencyjne/narad/spotkań – 500 lx;

• archiwa – 300 lx;

• toalety/łazienki, pokoje socjalne, gospodarcze, magazynowe, pomocnicze – 200 lx;

• pom. techniczne, warsztatowe – 500 lx;

• komunikacja/korytarze – 150 lx (na poz. podłogi);

• hole/poczekalnie – 200 lx (na poz. podłogi);

Równomierność rozkładu natężenia oświetlenia – zgodnie z PN-EN 12464-1.

Sterowanie oświetleniem projektuje się z paneli sterujących DALI, łączników pojedynczych, świecznikowych oraz monostabilnych(zwiernych). Lokalizacja osprzętu sterującego zgodnie z rysunkową częścią niniejszego opracowania.

Projektowane oprawy DALI wraz z multisensorami DALI podlegają integracji z projektowanym systemem BMS. Zastosowanie multimasterów DALI umożliwia sterowanie oświetleniem od sygnałów z czujnika obecności oraz natężenia oświetlenia. Możliwa jest, zatem dynamiczna kontrola natężenia oświetlenia sztucznego w odniesieniu do natężenia oświetlenia naturalnego. W tym procesie regulator zaimplementowany w logice sterownika będzie dążył do utrzymania zadanego poziomu natężenia przy jak najmniejszym udziale światła sztucznego. Czujnik obecności pozwala natomiast na zastosowanie algorytmu, który wyłączy oświetlenie w nieużytkowanych, w danym czasie, pomieszczeniach i ponownie je załączy po wykryciu ruchu(należy przyjąć margines czasu w którym po zaniku odczytów z czujnika ruchu oświetlenie wciąż będzie aktywne. Takie rozwiązanie pozwoli uniknąć niepożądanych wyłączeń).

## Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.

System oświetlenia awaryjnego projektuje się w oparciu o wydzielone oprawy oświetlenia awaryjnego LED oraz oprawy kierunkowe LED. Czas działania opraw po zaniku zasilania podstawowego 1h. Oprawy awaryjne zostały zaprojektowane tak, aby pionowe natężenie oświetlenia na każdym punkcie pierwszej pomocy, sprzęcie przeciwpożarowym i przycisku alarmowym wynosiło 5lx. Natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych 1lx.

Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego przeznaczona do zabudowania w obiekcie ma umożliwić łatwe i pewne opuszczenie budynku w czasie zaniku napięcia podstawowego lub w czasie zagrożenia, gdy zaistnieje potrzeba ewakuacji. Ponadto ma zagwarantować bezpieczeństwo w przypadku zaniku napięcia na lokalnych obwodach zasilania oświetlenia podstawowego z powodu awarii lub braku dostawy energii.

W ciągu 5 sekund po uruchomieniu oświetlenia awaryjnego, natężenie musi osiągnąć 50% procent wartości wymaganej, natężenia oświetlenia awaryjnego musi osiągnąć 100% wymaganej wartości w czasie 60s od jego uruchomienia.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, powinny być usytuowane według wytycznych norm PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172, a w szczególności w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w miejscach lokalizacji sprzętu bezpieczeństwa. Oprawy powinny być umieszczane:

a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;

b) w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;

c) w pobliżu zamiany poziomu;

d) obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;

e) przy każdej zmianie kierunku;

f) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;

g) na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;

h) w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy, medycznego, apteczki;

i) w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Wszystkie elementy systemu muszą posiadać certyfikat CNBOP. W gestii zamawiającego pozostaje konserwacja systemu zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz.U. nr 109, poz. 719)),

## Instalacja gniazd wtykowych 230V oraz 400V.

Instalację gniazd wtykowych projektuje się przewodami YDY(p)żo 3,5 x 2.5mm2, układanymi jak w instalacji oświetleniowej. W łazienkach i toaletach gniazda ponad kranami wody. Zastosowane gniazda wtynkowe zwykłe lub IP44(55) w zależności od umiejscowienia. Instalacja 3 i 5-przewodowa (L(L2,L3), N, PE). Wszystkie gniazda muszą posiadać bolec ochronny. Osprzęt narażony na bryzgi wody powinien posiadać stopień ochrony co najmniej IP44. Gniazda wtyczkowe, umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadle do najbliżej położonej poziomej strefy instalacyjnej.

## Trasy kablowe

W budynku zaprojektowano oddzielne koryta i drabiny kablowe dla instalacji elektrycznych, teletechnicznych oraz dla przewodów do zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej. Trasy kablowe niskoprądowe w zakresie branży niskoprądowej. Trasy kablowe dla urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej, powinny spełniać wymagania dla zespołów kablowych E90. Koryta kablowe powinny zapewnić ciągłość elektryczną. W szachtach pionowych zaprojektowano drabiny kablowe. Trasy koryt kablowych oraz ich wymiary zostały pokazane na rzutach poszczególnych kondygnacji. Wyjście dla kabli zasilających odbiory na dachu wykonać przez przejście kablowe typu „fajka”. Koryta kablowe na dachu należy wykonać po zainstalowaniu urządzeń wentylacji. Koryta kablowe na dachu projektuje się jako koryta perforowane z pełną metalową pokrywą.

Zastosowane koryta powinny posiadać badania zgodnie z wymaganiami normy DIN/PN EN 61537 oraz posiadać potwierdzoną ekwipotencjalność/wyrównanie potencjałów.

## Instalacja odgromowa, uziemiająca i wyrównania potencjałów.

1. Przykrycie budynku(ów) - dach płaski,
2. Projektuje się ochronę w IV stopniu ochrony zgodnie z wieloarkuszową norma PN-EN 50164.
3. Na dachu hali projektuje się zwody niskie(oko sieci 20mx20m). Zwody niskie należy wykonać prętami stalowymi DFe/Zn 8mm lub aluminiowymi AIMgSi. Połączenie zwodów niskich z uziomem poprzez przewody odprowadzające wykonywane co 20m metrów. Przewody odprowadzające wykonać prętami z materiału jak zwody niskie. Przewody odprowadzające w układać w słupach i ścianach żelbetowych. Na dachu połączyć poprzez zaciski krzyżowe(złącza kontrolne) ze zwodami poziomymi. Metalową konstrukcję budynku(w tym dachu) należy połączyć ze zwodami niskimi, połączenie wykonać w miejscach montażu zwodów pionowych oraz w miejscach połączenia zwodów niskich z przewodami odprowadzającymi. Do połączeń stosować elementy łączeniowe zapewniające pewne połączenie z blachą oraz posiadające dostateczną powierzchnię styku z blachą, umożliwiające odprowadzenie bez uszkodzeń części prądu piorunowego(np. stosując 95500101(złącze krzyżowe 1-otworowe) oraz 10100403(elastyczne złącze miedziane cynowane) produkcji Elko-Bis ).
4. Złącza kontrolne dla potrzeb połączenia przewodu odprowadzającego z uziomem należy instalować nie rzadziej niż co 20m.
5. Urządzenia umieszczone na dachu należy chronić za pomocą zwodów pionowych(masztów) umieszczonych w wymaganych odstępach izolacyjnych od chronionego element, do wyznaczenia wysokości masztu należy stosować metodę kąta ochronnego. Zwody pionowe(maszty) należy połączyć najkrótszą drogą z siatką zwodów niskich. Rozmieszczenie oraz typy masztów zgodnie z graficzną częścią niniejszego opracowania.
6. Projektuje się uziom fundamentowy(uziom typu B) z płaskownika stalowego ocynkowanego 30x4mm układanego i mocowanego metalicznie do zbrojenia fundamentowego.
7. W ramach ochrony przepięciowej stosuje się na wejściu zasilania (w rozdzielni RGNN) ograniczniki przepięć(typ B+C), jako pierwszy stopień zabezpieczenia. Drugi stopień zabezpieczenia(typ C) projektuje się w pozostałych tablicach rozdzielczych.
8. W pomieszczeniu RGN projektuje się główną szynę uziemiająca (GSU). Do szyny podłączyć uziom, koryta i drabiny kablowe, metalowe elementy instalacji wodno-kanalizacyjnej, przewód PE.
9. W pomieszczeniu wymiennikowni, wrzutni nocnej, serwerowni wykonać lokalne połączenia wyrównawcze. W tym celu należy do uziomu wprowadzić do wymienionych pomieszczeń bednarkę 30x4mm2. Bednarkę podłączyć do LSW(lokalnej szyny wyrównawczej). Do LSW podłączyć koryta i drabiny kablowe, metalowe elementy instalacji wodno-kanalizacyjnej, przewód PE, obudowy szaf teletechnicznych, obudowy urządzeń(w tym rozdzielnic) w I klasie ochronności.

## Instalacja PV

Projektuje się instalację fotowoltaiczną podłączoną do sieci elektroenergetycznej („on-grid”) składającą się z:

• generator PV (88 polikrystalicznych modułów fotowoltaicznych zgodnych z PN-EN 61215, PN-EN 61730),

• okablowanie strony DC,

• falownik sieciowy(RS485, 400VAC, praca on-grid, zgodny z wymaganiami Operatora Systemu Dystrybucyjnego),

• rozdzielnica TPV.

Generator PV należy zlokalizować na dachu zgodnie z rysunkową częścią niniejszego opracowania. Instalację modułów fotowoltaicznych należy wykonać w miejscu w którym moduły nie będą zacieniane np. przez istniejące elementy dachu. Należy bezwzględnie odsunąć się od elementów konstrukcyjnych które taki cień będą rzucać. Skutkiem zacienienia będzie niedopasowanie prądowe, które przyczyni się do spadku wydajności wszystkich modułów w łańcuchu. Moduły fotowoltaiczne należy montować przy wykorzystaniu prefabrykowanych systemów montażowych(konstrukcja wsporcza). Projektuje się balastowy system montażowy. Moduły należy pochylić pod kątem 25 stopni. Połączenia pomiędzy modułami należy wykonać przewodem typu IBC Flexi SUN PV przeznaczonym do zastosowań w fotowoltaice. Moduły należy połączyć w szereg, należy przy tym unikać tworzenia pętli w których mogłoby indukować się napięcie. W tym celu należy prowadzić przewód dodatni zawsze w pobliżu ujemnego, przewód ujemy z ostatniego modułu powinien być poprowadzony do falownika równolegle do przewodu dodatniego. Ilość oraz konfiguracja łańcuchów(stringów) zostanie dobrana na etapie projektu wykonawczego. Na dachu należy przewidzieć trasę kablową w postaci koryta kablowego z pokrywą metalową o szerokości 50mm, koryto montować na podstawkach betonowych, zastosowane rozwiązanie nie może powodować uszkodzenia pokrycia dachu, zarówno w chwili montażu jaki i podczas późniejszej pracy instalacji.

Inwerter wraz z rozdzielnicą TPV należy zlokalizować w pomieszczeniu serwerowni. Inwerter powinien być wyposażony w port RS485. Rozdzielnię TPV zasilić bezpośrednio z RGN. Przekroje oraz typy kabli zgodnie z graficzną częścią niniejszego opracowania.

Projektuje się ochronę odgromową generatora PV w postaci masztów odgromowych z podstawą betonową. Wysokość masztów oraz dokładna lokalizacja zgodnie z graficzną częścią niniejszego opracowania. Podczas montażu masztu należy zwrócić uwagę na zachowanie odstępów izolacyjnych. Przewód odprowadzający podłączyć do podstawy masztu.

Projektuje się ochronę przeciwprzepięciową instalacji fotowoltaicznej. W tym celu należy zainstalować ograniczniki przepięć po stronie AC i DC oraz uziemić konstrukcję modułów fotowoltaicznych, stosując przewód LgY 1x16mm2 ż/z. Przewodem należy połączyć wszystkie moduły fotowoltaiczne, a następie całość połączyć z szyną wyrównawczą serwerowni. Przewód wyrównawczy prowadzić równolegle do trasy DC na całej jego długości – takie prowadzenie przewodu pozwala uniknąć pętli indukcyjnych.

## Instalacja ochrony od porażeń.

Sieć nN energetyki zawodowej z której, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączeniowymi nr WP/010316/2017/O06R01, zasilany będzie z budynek pracuje w układzie TT. Jako środek ochrony podstawowej(ochrony przed dotykiem bezpośrednim) projektuje się izolację podstawową części czynnych, jako środek ochrony przy uszkodzeniu(ochrona przy dotyku pośrednim) projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania(zrealizowane w oparciu o wyłączniki różnicowoprądowe). Ochronę uzupełniającą projektuje się poprzez zastosowanie wysokoczułych wyłączników różnicowoprądowych(IΔn=0,03A) i ewentualnie połączeń wyrównawczych miejscowych.

Jeżeli do ochrony przy uszkodzeniu(ochrony przy dotyku pośrednim) stosowane jest urządzenie ochronne róznicowopradowe(RCD), powinny być spełnione następujące warunki:

* czas wyłączenia dla obwodów rozdzielczych nieprzekraczający 1s,
* czas wyłączenia dla obwodów o prądzie nieprzekraczającym 32A: 0,2s(dla napięcia nominalnego a.c. 120V< U0 ≤ 230V), 0,07s(dla napięcia nominalnego a.c. 230V< U0 ≤ 400V),
* RA x IΔn ≤ 50V, gdzie:

RA jest sumą rezystancji uziemienia przewodu ochronnego do części przewodzących dostępnych w Ω(jeżeli RA nie jest znane, to może być zastąpione przez ZS,

IΔn jest prądem wyłączającym RCD w A

Instalację dla napięcia wyższego niż 50 V - wykonać jako 3-przewodową i 5-przewodową (przewód fazowy L lub L1, L2, L3, przewód neutralny N i ochronny PE).

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TT należy wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinien zapewnić (w każdym miejscu instalacji) odpowiedni prąd zwarciowy powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

# Uwagi końcowe.

Całość instalacji wykonać zgodnie z opracowanym projektem budowlanym, normami, przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.

Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w trybie określonym w:

* Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004 Nr 92 poz.881.),
* Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. U. L 88 z 4 kwietnia 2011 r., s. 5)

Dopuszcza się rozwiązania alternatywne w stosunku do projektu budowlanego po uprzednim uzgodnieniu z projektantem i Inwestorem. Podane nazwy systemów-producentów wskazano celem określenia wymaganego standardu, dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych innych producentów o parametrach równo-ważnych(lub lepszych) po uzyskaniu akceptacji Projektanta i Inspektora Nadzoru.

# OBLICZENIA TECHNICZNE DLA STRONY NN.

## Wstępny bilans mocy.

Zgodnie z pkt. 2.

## Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała.

1. Dobór przewodów i kabli wg PN-HD 60364-5-52:2011.

2. Stosować rozdzielnice dobrane do warunków pracy i obciążenia,

3. Kable i przewody dobrać do obciążenia oraz warunków pracy,

## Obliczenia oświetlenia.

- Natężenie oświetlenia wg normy PN-EN 12464-1. Wyniki obliczeń zostały dołączone do niniejszego opracowania.

Opracował:

mgr inż. Piotr Kuchniak

mgr inż. Kamil Szuster