



97-400 Bełchatów ul. Mielczarskiego 1D tel. 690 305 835 e-mail: biuro@aquaconcept.pl NIP 7722203288

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR:	SKARB PAŃSTWA PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO BEŁCHATÓW
TEMAT:	BUDOWA MASZYNOWNI WRAZ Z POMPAMI CIEPŁA I ROZDZIELNIĄ DLA POTRZEB GRZEWCYCH BUDYNKU BIUROWEGO NADLEŚNICTWA BEŁCHATÓW
ADRES:	DZ. NR EWID. 38/5, OBR. 7 M. BEŁCHATÓW, UL. LIPOWA 175
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
KATEGORIA OBIEKTU:	IX
PROJEKTANT:	MGR INŻ. BARTOSZ JĘDRZEJCZYK UPR. NR LOD/4583/PBE/21

Egz. nr

Bełchatów, SIERPIEŃ 2021 r.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Spis zawartości projektu.....	2
2. Oświadczenie.....	3
3. Opis techniczny.	4
4. Uwagi końcowe.....	9
5. Obliczenia elektryczne.....	10
6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	11
7. Rysunek nr 1 – Rzut parteru – instalacja zasilania urządzeń pompy ciepła.....	14
8. Rysunek nr 2 – Schemat rozdzielnic R.K.	15
9. Załączniki	20

OŚWIADCZENIE

Stosowanie do przepisu art. 20 ustęp 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane/Dz. U. nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami. Oświadczam, że projekt dotyczący:

BUDOWA MASZYNOWNI WRAZ Z POMPAMI CIEPŁA I ROZDZIELNIĄ DLA POTRZEB GRZEWczych BUDYNKU BIUROWEGO NADLEŚNICTWA BEŁCHATÓW
DZ. NR EWID. 38/5, OBR. 7 M. BEŁCHATÓW, UL. LIPOWA 175

jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr. Inż. Bartosz Jędrzejczyk
LOD/4583/PBE/21

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne:

1.1 Warunki formalno – prawne wykonania projektu:

- a) zlecenie inwestora,
- b) ustalenia z inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- c) rzut przyziemia,
- d) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu,
 - a w szczególności:
 - Przepisy związane z wykonaniem projektu.

1.2 Polskie normy w instalacjach elektrycznych:

- ✱ SEP-E 0002:2002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania zapotrzebowania mocy.
- ✱ PN-EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- ✱ PN-EN 60439-3:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.
- ✱ PN-EN 60947-1:2010 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
- ✱ PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- ✱ PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- ✱ PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.

- ✱ PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- ✱ PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- ✱ PN-EN 12464-1 Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- ✱ PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- ✱ PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- ✱ PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- ✱ PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- ✱ PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- ✱ PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- ✱ PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- ✱ PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia Elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- ✱ PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- ✱ PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- ✱ PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- ✱ PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.
- ✱ PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

☛ PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

1.3. Przedmiot i zakres opracowania:

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem wykonanie, **rozdzielnicę kotłowni, zasilania elektrycznego urządzeń pompy ciepła**, w/g uwag i zaleceń inwestora.

1.4. Stan projektowany:

W celu zasilania projektowanej rozdzielnicz kotłowni w budynku, należy wykonać wewnętrzną linię zasilania kablem **YKY 5x70mm²** od istniejącej rozdzielnicz głównej do rozdzielnicz kotłowni, zgodnie z rysunkiem nr 1. Istniejącą rozdzielnicę główną należy rozbudować o dodatkowe zabezpieczenie – rozłącznik RBK-00 160A z wkładką WT-00 gG 125A. Rozłącznik ten zabudować obok istniejącej rozdzielnicz głównej, w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego lub metalowej. Z uwagi na zmianę sposobu użytkowania obiektu, Inwestor wystąpi do ZE o zmianę warunków przyłączeniowych: należy wystąpić o nowy przydział mocy elektrycznej:

- kotłownia – 1 szt. – 75kW 3f,



Przykładowe rozwiązanie obudowy dla rozłącznika RBK

Z uwagi na znaczne zwiększenie mocy przyłączeniowej, wykonanie niniejszego opracowania będzie możliwe dopiero po wymianie wewnętrznej linii zasilania. WLZ wyprowadzony będzie ze złącza kablowo-pomiarowego przy stacji transformatorowej, przy budynku głównym Nadleśnictwa. Zakres prac projektowych oraz wykonanie wymiany WLZ odbywać się będzie wg. odrębnego opracowania.

Podczas wizji terenowej stwierdzono również zły stan techniczny rozdzielnic głównej budynku kotłowni. Należy rozważyć jej bezzwłoczną wymianę i dostosować ją do obecnie obowiązujących przepisów i norm.

Projektowane kable – wewnętrzną linię zasilania – należy układać bezpośrednio na ścianach, na korytach/drabinkach kablowych siatkowych lub w rurach sztywnych instalacyjnych. Kable wyprowadzane na zewnątrz obiektu, muszą być zabezpieczone rurą osłonową karbowaną 75mm. Rozdzielnice elektryczne należy wyposażać w zabezpieczenia: rozłącznik DPX 160A, ochronniki przepięć, kontrola faz, różnicowo-prądowe, nadmiarowo-prądowe, zabezpieczające poszczególne obwody. Dla zapewnienia bezpieczeństwa jak i ochrony urządzeń przed skutkami wyładowań atmosferycznych w rozdzielnicach kotłowni należy zainstalować ograniczniki przepięć klasy TII.

Przy projektowaniu rozdzielnic uwzględniono:

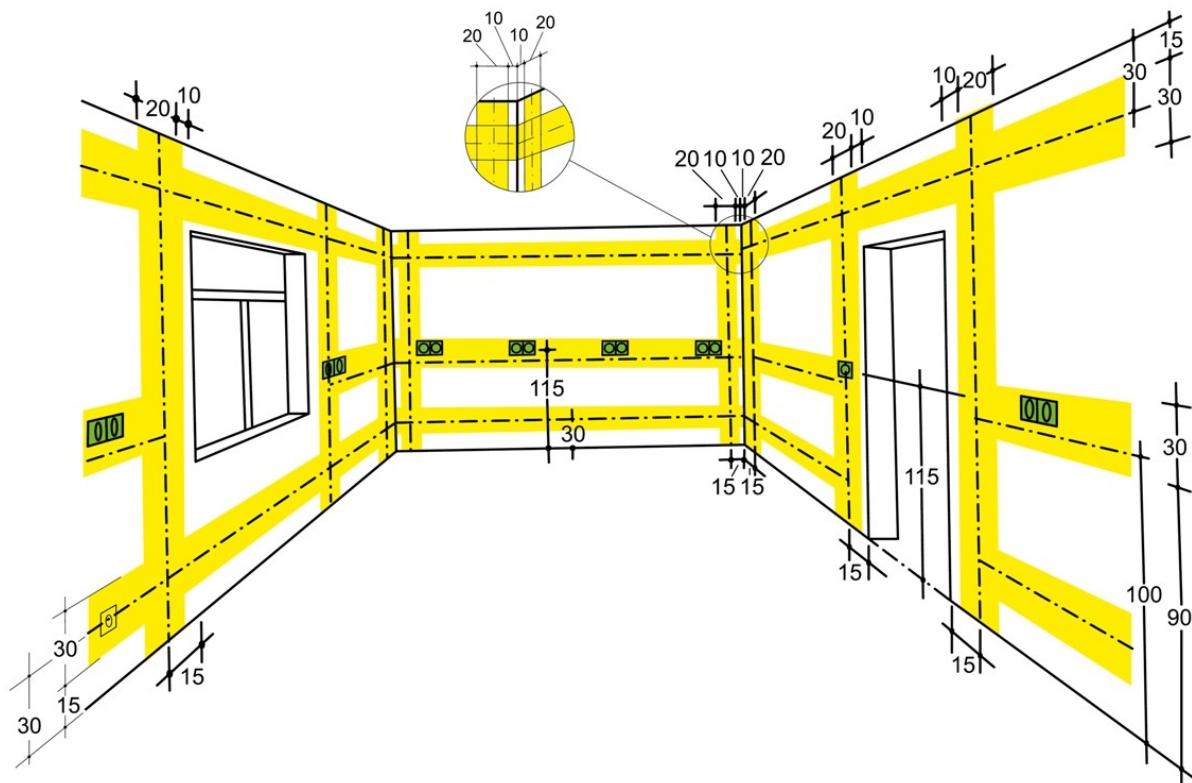
- zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających,
- w rozdzielnicach należy przewidzieć co najmniej 30% rezerwy na dodatkowe odbiory,
- wyłączniki różnicowo-prądowe ($\Delta I=30$ mA);
- zasilania urządzeń i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- rozdzielnice zaopatrzyć w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe,
- rozdzielnice wykonać w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi oprzewodowanie rozdzielnic kończąc przewody czytelnymi opisami;
- poszczególne obwody rozdzielnic należy opisać i ujednolicić ze schematami elektrycznymi rozdzielnic w sposób trwały i jednoznaczny zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- wykonać zgodne z projektem numerację i nazewnictwo poszczególnych rozdzielnic poprzez montaż na nich tablic informacyjnych z numerem, nazwą

i tablicami ostrzegawczymi sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, wykonać tabliczki znamionowe rozdzielnic.

- wykonać rozdzielnice w obudowach PVC, drzwi rozdzielnic transparente, zamykane na klucz. Wysokość montażu rozdzielnic 1,2m., licząc od spodu rozdzielnicy.
- przewody zasilające rozdzielnice należy wprowadzać od dołu. Następnie w rozdzielnicach należy montować listwy zasilające, następnie aparaturę modułową.
- schematy elektryczne montowane w rozdzielnicach mają być wierną kopią dokumentacji powykonawczej.

Zasady wykonywania instalacji elektrycznych:

- w pomieszczeniach, których istnieje możliwość narażenia na występowanie wilgoci bądź kurzu, należy zastosować osprzęt o stopniu ochronnym w obudowach bryzgoszczelnych o stopniu ochronnym min. IP-44.
- zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym; na dedykowanych trasach kablowych z koryt siatkowych,
- przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.
- Przejścia przez ściany, przegrody wykonać przy użyciu przepustów gazo i wodoszczelnych.



1.5. Zasilanie urządzeń pomp ciepła:

W budynku projektuje się instalację natynkową, prowadzoną na korytach siatkowych lub w rurach instalacyjnych, dla zasilania urządzeń elektrycznych pompy ciepła, wykonaną wg rys. nr 1 kablami YKY 3x2,5 mm², YKY 5x6mm², YKY 5x16mm².

Zasilaniu podlegają następujące urządzenia:

- 4x grzałka elektryczna 9kW w buforze CO. – 9kW każda
- 1 x grzałka elektryczna w zasobniku cwu – 9kW
- Pompy P1 do P3 sterowane z automatyki pompy ciepła - 300W
- Pompy P4 do P7 sterowane z automatyki kotła na CO - 300W
- Pompa PZ sterowana z automatyki pompy ciepła i kotła CO. – 100W
- Stacja demineralizacji - 50W
- Jednostka zewnętrzna pompy ciepła – 26kW

Osprzęt górny i dolny wykonać jako podtynkowy o klasie ochronności IP20, dla pomieszczenia WC o klasie ochronności IP44. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Należy zachować odległość minimalną 0,6m od zlewozmywaków, umywarek, brodzików, wanien. Przewody należy układać w liniach prostych równoległe, prostopadle do krawędzi ścian i stropów.

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom z godnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

1.8. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym:

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony podstawowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-C, natomiast instalacja wewnętrzna TN-S. Jako środki ochrony podstawowej stosuje się izolację przewodów, obudowy, oraz uniedostępnienie (lokalizacja urządzeń poza zasięgiem rąk). W instalacji elektrycznej odbiorczej zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników nadmiarowoprądowych. Podział przewodu PEN wykonano w istniejącej rozdzielnicy głównej. W instalacji odbiorczej zastosować przewody 5-żyłowe dla odbiorów 3-fazowych oraz 3-żyłowe dla odbiorów 1-fazowych.

Jako system ochrony uzupełniającej w sieci n/n od porażenia należy zastosować ochronę poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych.

W proj. rozdzielnicy należy zastosować ochronę klasy TII zgodnie z załączonym rysunkiem 2. W celu zabezpieczenia przeciwprzepięciowego połączenia ograniczników przepięć z instalacją wykonać należy przewodem LgY o przekroju minimum 35 mm², który należy przyłączyć do projektowanego uziemienia (Długość przewodów nie dłuższa niż 0,5m.). Wartość rezystancji uziemienia nie może być większa niż 30Ω.

Podstawowym warunkiem ochrony przeciwprzepięciowej jest prawidłowo przeprowadzone wyrównanie potencjałów w obiekcie. Zaleca się instalowanie ograniczników przed wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Należy skutecznie instalować ograniczniki wg. tzw. kaskadowej ochrony w celu poprawnego działania stopni ochrony.

Uwaga: należy pamiętać aby przewody łączące ograniczniki przepięć były jak najkrótsze. Zapobiega to powstawaniu spadków napięcia na indukcyjności kabli i przewodów łączących przy przepływie prądu.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez zastosowanie:

- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych oraz wyłączników różnicowo – prądowych o prądzie $dI=30\text{ mA}$
- połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych
- urządzeń w drugiej klasie ochronności.

1.9. Uwagi końcowe:

1. Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami podanymi na wstępie.
2. Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
3. Przestrzegać przepisy BHP i technologię poszczególnych robót .
4. wszystkie projektowane prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z niniejszą dokumentacją techniczną.
5. Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania,
6. Po zakończeniu budowy instalacji elektrycznej, wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej: badanie wyłączników różnicowoprądowych, uziemień odgromowych, natężenia oświetlenia, połączeń wyrównawczych oraz oporności izolacji przewodów.
7. Protokoły badań i certyfikaty zastosowanych materiałów elektrycznych i osprzętu przekazać Inwestorowi,
8. Wszystkie zmiany, które na etapie realizacji robót zamierza dokonać wykonawca robót elektrycznych, muszą uzyskać akceptację autora projektu.

OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

Spadek napięcia w kablu zasilającym rozdzielnicę R.K.

- moc zapotrzebowana $P_i = 71,60 \text{ kW}$
- długość wewnętrznej linii zasilania nN , typu YKY $5 \times 70 \text{ mm}^2$ $l_c = 11 \text{ m}$

Dobrano prawidłowy kabel zasilający YKY $5 \times 70 \text{ mm}^2$ o prądzie dopuszczalnym długotrwale $I_{dd} = 149 \text{ A}$ każdy, co jest większe od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia przelicznikowego .

Spadek napięcia w kablu YKY $5 \times 70 \text{ mm}^2$ o długości $l_c = 11 \text{ m}$

Obwód nr 1						
Odcinek	Typ kabla, przekrój [mm ²]	Moc [kW]	Długość [m]	Spadek napięcia ΔU [%]	Prąd [A]	Prąd I_n zabezp. [A]
Zasilanie R.K.	YKY $5 \times 70 \text{ mm}^2$	71,60	11	0,1255	108,91	125
Spadek napięcia $\Sigma \Delta U$				0,1255	War. spełniony	

Spadek napięcia w kablu zasilającym jedn. zewn.

- moc zapotrzebowana $P_i = 26,00 \text{ kW}$
- długość linii kablowej, typu YKY $5 \times 16 \text{ mm}^2$ $l_c = 12 \text{ m}$

Dobrano prawidłowy kabel zasilający YKY $5 \times 16 \text{ mm}^2$ o prądzie dopuszczalnym długotrwale $I_{dd} = 62 \text{ A}$ każdy, co jest większe od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia przelicznikowego .

Spadek napięcia w kablu YKY $5 \times 16 \text{ mm}^2$ o długości $l_c = 12 \text{ m}$

Obwód nr 2						
Odcinek	Typ kabla, przekrój [mm ²]	Moc [kW]	Długość [m]	Spadek napięcia ΔU [%]	Prąd [A]	Prąd I_n zabezp. [A]
Zasilanie jedn zewn	YKY $5 \times 16 \text{ mm}^2$	26,00	12	0,2176	39,54	50
Spadek napięcia $\Sigma \Delta U$				0,2176	War. spełniony	

Spadek napięcia w kablu zasilającym pompy CO i CWU.

- moc zapotrzebowana $P_i = 9,00 \text{ kW}$
- długość kabli nN, typu YKY $5 \times 6 \text{ mm}^2$ $l_c = 10 \text{ m}$

Dobrano prawidłowy kabel zasilający YKY $5 \times 6 \text{ mm}^2$ o prądzie dopuszczalnym długotrwale $I_{dd} = 34 \text{ A}$ każdy, co jest większe od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia przelicznikowego .

Spadek napięcia w kablu YKY $5 \times 6 \text{ mm}^2$ o długości $l_c = 10 \text{ m}$

Przyjęto wariant najmniej korzystny						
Odcinek	Typ kabla, przekrój [mm ²]	Moc [kW]	Długość [m]	Spadek napięcia ΔU [%]	Prąd [A]	Prąd I_n zabezp. [A]
Zasilanie pomp	YKY $5 \times 6 \text{ mm}^2$	9,00	10	0,1674	13,69	20
Spadek napięcia $\Sigma \Delta U$				0,1674	War. spełniony	



97-400 Bełchatów ul. Mielczarskiego 1D tel. 690 305 835 e-mail: biuro@aquaconcept.pl NIP 7722203288

INFORMACJA BIOZ

INWESTOR:	SKARB PAŃSTWA PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO BEŁCHATÓW
TEMAT:	BUDOWA MASZYNOWNI WRAZ Z POMPAMI CIEPŁA I ROZDZIELNIĄ DLA POTRZEB GRZEWCYCH BUDYNKU BIUROWEGO NADLEŚNICTWA BEŁCHATÓW
ADRES:	DZ. NR EWID. 38/5, OBR. 7 M. BEŁCHATÓW, UL. LIPOWA 175
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
KATEGORIA OBIEKTU:	IX
PROJEKTANT:	MGR INŻ. BARTOSZ JĘDRZEJCZYK UPR. NR LOD/4583/PBE/21

Egz. nr

Bełchatów, SIERPIEŃ 2021 r.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

1.1. Zagospodarowanie terenu budowy w tym doprowadzenie energii elektrycznej umożliwiającej pracę urządzeń elektrycznych i zapewnienie oświetlenia sztucznego.

1.2. Wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

2.1. Na terenie przewidzianym do budowy istnieją obiekty budowlane.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie objętym granicą działki brak elementów zagospodarowania (urządzeń elektrycznych) stwarzających bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Zagrożenia j.w. pojawiają się dopiero podczas realizacji robót budowlanych.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych elektrycznych

4.1. W trakcie prowadzenia robót budowlanych:

- prowadzenie robót ziemnych w pobliżu czynnych kabli elektroenergetycznych. Prowadzenie robót w temperaturze poniżej -10°C .

4.2. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych:

- przy wykonywaniu instalacji w budynku (wieszanie opraw i układanie przewodów), oświetlenia zewnętrznego na budynku oraz na konstrukcji budowli występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.

5. Sposób prowadzenia szkolenia pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję ich bezpiecznego wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracownicy powinni legitymować się aktualnymi zaświadczeniami odbycia szkoleń oraz badaniami lekarskimi. Dodatkowo pracownicy przed przystąpieniem do robót w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni przejść szkolenie zapewniające im wiedzę i umiejętności do wykonywania robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

6.1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.

- zabezpieczyć stanowiska pracy na wysokości przez zastosowanie rusztowań z odpowiednimi barierkami oraz zastosować siatki ochronne przed przypadkowym uderzeniem upadających narzędzi i innych przedmiotów
- otwory w stropach, przestrzenie przy klatkach schodowych, zabezpieczyć barierką składającą się z deski na wysokości 0,15m oraz poręczy ochronnej na wysokości 1,1m.