

Ul. Ułańska 1A, 64-115 Świąciechowa
NIP: 754-120-41-66, tel:695-784-606, mail: biuro@smartbud.info

Nazwa zadania:

Termomodernizacja Szkoły Podstawowej nr 10 w Lesznie Kategoria IX

Stadium:

PROJEKT TECHNICZNY

ELEKTRYKA

Branža:

Adres obiektu:

Ul. Jagiellońska 7, 64-100 Leszno

Nr ewidencji geodezyjnej działki:

dz. nr ewid. 29/4, obręb:0002 Leszno, jedn.ewid.: 306301 1 Leszno

Investor:

**Miasto Leszno,
ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno**

Jednostka opracowująca:

SMARTBUD- FIRMA BUDOWLANA
Ul. Ułańska 1A, 64-115 Świeciechowa

Zespół projektowy:

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone dla określonego odbiorcy i podlega ochronie w zakresie prawa autorskiego na podstawie Ustawy z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst ujednolicony Dz.U.2006.90.631 wraz z późniejszymi zmianami). Wykorzystanie jego w całości lub części może mieć miejsce wyłącznie za pisemną zgodą jednostki autorskiej.

Data wykonania:

wrzesień 2021r.

1. Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. Spis treści | 2 |
| 2. Załączniki formalne | 3 |
| 3. Oświadczenia projektantów | 10 |
| 4. Podstawa opracowania..... | 11 |
| 5. Zakres opracowania..... | 11 |
| 6. Zasilanie elektroenergetyczne | 11 |
| 7. Wewnętrzne linie zasilające..... | 11 |
| 8. Demontaż istniejących instalacji | 12 |
| 9. Instalacja odgromowa, uziemień i połączeń wyrównawczych..... | 12 |
| 10. Rozdzielnice elektryczne | 13 |
| 11. Instalacja siły, gniazd wtykowych | 14 |
| 12. Zasilanie urządzeń HVAC | 16 |
| 13. Zasilanie instalacji istniejących | 17 |
| 14. Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego | 17 |
| 15. Ochrona przeciwpożarowa | 21 |
| 16. Ochrona przeciwprzepięciowa..... | 22 |
| 17. Ochrona przeciwporażeniowa | 22 |
| 18. Obliczenia techniczne | 23 |
| 19. Instalacja fotowoltaiczna..... | 25 |
| 20. Instalacja dzwonekowa | 29 |
| 21. Wymagania dotyczące oszczędności energii | 30 |
| 22. Oznakowanie CE | 30 |
| 23. Wytyczne BHP | 30 |
| 24. Uwagi końcowe..... | 30 |
| 25. INFORMACJE DO OPRACOWANIA BIOZ | 34 |
| 26. SPIS RYSUNKÓW | 39 |

2. Załączniki formalne

- 1) Zaświadczenie projektanta instalacji elektrycznych o przynależności do okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr ewid. WKP/IE/0237/09 ważne do dnia 31.07.2022 r.;
- 2) Uprawnienia projektanta instalacji elektrycznych nr ewid. WKP/0363/POOE/10;
- 3) Zaświadczenie sprawdzającego instalacji elektrycznych o przynależności do okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nr ewid. WKP/IE/0330/18 ważne do dnia 30.09.2021 r.;
- 4) Uprawnienia sprawdzającego instalacji elektrycznych nr ewid. WKP/0214/POOE/18;



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-5VW-DQY-GYV *

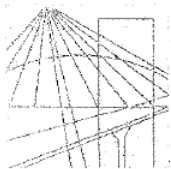
Pan Wojciech Poprawa o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0237/09
adres zamieszkania Wilkowice ul. Spółdzielcza 1, 64-115 Świąciechowa
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-06-30 roku przez:

Włodzimierz Draber, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt: WOIBB-OKK-EP-0054-337/2010

Poznań, dnia 21 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIBB
otrzymuje

Pan
Wojciech Poprawa

magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 02 marca 1983 r. w Rawiczu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE **nr ewidencyjny WKP/0363/POOE/10**

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:


Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Wojciech Poprawa jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pawłicki

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Poprawa
63-910 Miejska Górka, Konary 149
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-469-4AR-M1A *

Pan Szymon Szulc o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0330/18

adres zamieszkania ul. Różana 1A/A, 64-115 Wilkowice

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-10-01 do 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-09-18 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-244/2018

Poznań, dnia 22 czerwca 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan

Szymon Szulc

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 01 października 1989r. Leszno

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0214/POOE/18

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 z późn. zm.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Szymon Szulc jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

Członek Komisji – mgr inż. Anna Gieczewska:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Szymon Szulc
64-100 Leszno, ul. Zwycięstwa 8/3
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a

3. Oświadczenia projektantów

O sporządzeniu projektu technicznego pt. „Termomodernizacji Szkoły Podstawowej nr 10 w Lesznie” zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ja niżej podpisany, po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane, zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy oświadczam, że projekt budowlany sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych wyżej. Projektowane rozwiązania są zgodne z wymogami oszczędności energii.

| | Imię i nazwisko | Podpis |
|-----------------------------------|--|--------|
| PROJEKTANT ELEKTRYKA | mgr inż. Wojciech Poprawa WKP/0363/POOE/10 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności inst. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i instalacji elektroenerg. bez ograniczeń | |
| SPRAWDZAJĄCY ELEKTRYKA | mgr inż. Szymon Szulc WKP/0214/POOE/18 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności inst. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i instalacji elektroenerg. bez ograniczeń | |
| DATA OPRAC. | wrzesień 2021 r. | |

4. Podstawa opracowania

- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Podkłady geodezyjne,
- Obowiązujące przepisy i normy.

5. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży elektrycznej, który ma na celu stworzenie podstaw do wykonania i kosztorysowania instalacji elektrycznych projektowanej termomodernizacji Szkoły Podstawowej nr 10, zlokalizowanej na ul. Jagiellońskiej 7, dz.nr 29/4, 6, 64-100 Leszno

W szczególności zostanie opisany następujący zakres prac:

- zasilanie elektroenergetyczne,
- instalacja WLZ,
- instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych,
- instalacja siłowa,
- instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego,
- ochrona przeciwpożarowa,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- instalacja fotowoltaiczna,

6. Zasilanie elektroenergetyczne

Modernizowany budynek zasilany jest z istniejącego złącza kablowego niskiego napięcia ENEA Operator. Przewiduje się wykorzystanie istniejącej linii zasilającej. Istniejącą linię zasilającą należy wykorzystać do zasilania projektowanej rozdzielniczy głównej budynku, zlokalizowanej na parterze.

7. Wewnętrzne linie zasilające

Projektowane wewnętrzne linie zasilające zostaną rozprowadzone w obiekcie za pomocą kabli miedzianych. Z RG należy zasilić poszczególne rozdzielnice obiektowe RP oraz RK. Wewnętrzne linie zasilające należy układać w rurkach instalacyjnych, podtynkowo oraz w posadzce. Typy kabli przedstawiono na schemacie ideowym zasilania obiektu. Wszystkie linie kablowe wewnętrzne zaprojektowano w systemie TN-S, z oddzielnymi przewodami neutralnymi N i ochronnym PE. Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z PN. Znakowanie wykonywać za pomocą oznaczeń

cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonywać zarówno po stronie tablicy, jak i po drugiej stronie kabla.

8. Demontaż istniejących instalacji

Istniejące instalacje elektryczne oraz rozdzielnice podlegające wymianie należy zdemontować i przekazać do Inwestora.

9. Instalacja odgromowa, uziemień i połączeń wyrównawczych

Instalacja odgromowa

Środki ochrony odgromowej należy wykonać według normy PN-EN 62305. Obiekt zakwalifikowano do III klasy ochrony odgromowej. Zewnętrzną ochronę odgromową tworzą przewody oraz przewodzące elementy konstrukcyjne obiektu, których zadaniem jest odprowadzenie prądu piorunowego do ziemi. Jako zwody poziome na dachu projektuje się ułożenie drutu odgromowego FeZn Ø8mm ułożonego na podstawkach mocujących w rozstawie do 1,0m. Wszystkie elementy metalowe występujące na dachu jak wentylatory kanałowe, nasady wentylacyjne, instalacja fotowoltaiczna itp. chronione będą przy pomocy zwodów pionowych w postaci masztów na podstawkach betonowych, połączonych ze zwodami poziomymi. Do instalacji odgromowej łączyć obróbkę blacharską attyki (jeżeli grubość blachy powyżej 0,5mm). W przypadku zastosowania obróbki blacharskiej attyki o grubości blachy poniżej 0,5mm i/lub przykrycia materiałem izolacyjnym należy ułożyć zwody poziome w sposób zapewniający odpowiednią ochronę dachu (zwody poziome ułożone na attyce).

Jako przewody odprowadzające należy stosować drut FeZn Ø8mm układany w rurze uziemiającej pod warstwą ocieplenia. Przewody odprowadzające należy łączyć z uziemieniem poprzez złącza kontrolne montowane w elewacji.

Instalacja uziemienia

Projektuje się wykorzystanie istniejącej instalacji uziemienia budynku. Dodatkowo w miejscach wyprowadzeń uziemienia należy zastosować uziom pionowy długości minimum 6m. Wypadkowa rezystancja uziemienia powinna spełniać warunek $R_u < 20\Omega$. W razie potrzeby rezystancję należy wzmocnić. Projektuje się instalację złączy kontrolnych montowanych w elewacji w miejscach istniejących wypustów z instalacji uziemienia. W złączach kontrolnych połączona zostanie instalacja uziemienia z przewodami odprowadzającymi instalacji odgromowej oraz z dodatkowym uziemieniem pionowym. Wszystkie połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją.

Wykonać dwustronne połączenia spawane o długości min. 3 cm.

Połączenia wyrównawcze

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54. Z szyn uziemiających przewodami wyrównawczymi należy połączyć: koryta kablowe, części czynne urządzeń technologicznych, metalowe konstrukcje wsporcze na których może pojawić się niebezpieczne napięcie. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze linką LgYżo 6 mm² w przypadku gdy orurowanie wykonane jest rurami metalowymi. Wykonać połączenia wyrównawcze bezpośrednio wewnętrznych instalacji metalowych linką LgYżo 16 mm² w odstępach nie większych niż 25 m (jeżeli nie są połączone z konstrukcją metalicznie) Główne połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodem LgY 16mm², pozostałe połączenia wykonać przewodem LgY 6mm².

10. Rozdzielnice elektryczne

W ramach objętej opracowaniem powierzchni projektuje się następujące rozdzielnice obiektowe:

1. Rozdzielnica RG - główna budynku - zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu 118 na parterze. Rozdzielnica zostanie wykonana jako szafa wolnostojąca w obudowie metalowej, zamykana na klucz, o stopniu ochrony min. IP40.

W rozdzielnicy należy zainstalować następujące aparaty:

- istniejący układ pomiarowy półpośredni ENEA Operator wraz z niezbędną aparaturą (po rozplombowaniu układu i przełożeniu w docelowe miejsce należy zgłosić do ENEA Operator konieczność ponownego zaplombowania układu)
- aparaturę wyłącznika pożarowego
- rozłącznik izolacyjny,
- wskaźniki napięcia,
- ochronniki przepięciowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- styczniki i przekaźniki,
- podstawy bezpiecznikowe,
- inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

2. Rozdzielnica RP – rozdzielnica piwnicy - zlokalizowana zostanie w korytarzu 016 na poziomie -1. Rozdzielnica zostanie wykonana jako szafa podtynkowa, zamykana na klucz, o stopniu ochrony min. IP40.

W rozdzielnicy należy zainstalować następujące aparaty:

- rozłącznik izolacyjny,
- wskaźnik napięcia,
- ochronniki przepięciowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- podstawy bezpiecznikowe,
- inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

3. Rozdzielnica RK – rozdzielnica kondygnacji nadziemnych - zlokalizowana zostanie w korytarzu 211 na poziomie +1. Rozdzielnica zostanie wykonana jako szafa podtynkowa, zamykana na klucz, o stopniu ochrony min. IP40.

W rozdzielnicy należy zainstalować następujące aparaty:

- rozłącznik izolacyjny,
- wskaźnik napięcia,
- ochronniki przepięciowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- podstawy bezpiecznikowe,
- inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

Obwody należy wyprowadzać z rozdzielnic poprzez listwy zaciskowe. W rozdzielnicach przewidzieć min. 30% rezerwy miejsca. Lokalizacja rozdzielnic została przedstawiona w dokumentacji rysunkowej.

11. Instalacja siły, gniazd wtykowych

Instalacje elektryczną w pomieszczeniach suchych należy wykonać o stopniu ochrony IP20, Natomiast w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności i sanitariatach należy wykonać instalację o stopniu ochrony min. IP44. Kable i przewody należy rozprowadzić podtynkowo. W zakresie opracowania niniejszego projektu jest wykonanie zasilania następujących urządzeń elektrycznych: urządzeń HVAC zgodnie z wytycznymi branżowymi, istniejących odbiorów, gniazd wtyczkowych oraz obwodów oświetleniowych. Do rozprowadzenia instalacji elektrycznej należy stosować przewody

o izolacji 450/750V oraz 600/1000V. Projektuje się gniazda wtykowe montowane naściennie we wspólnych ramkach (w przypadku umieszczenia kilku gniazd obok siebie), montowane na wysokości 30 cm od posadzki oraz dodatkowe gniazda w salach lekcyjnych na wysokości 150cm od posadzki. W pomieszczeniach socjalnych i sanitariatach projektuje się montaż gniazd na wysokości 115cm, chyba że na rysunkach wskazano inaczej. Ostateczną lokalizację osprzętu należy w razie konieczności dostosować do istniejących elementów, aranżacji oraz zabudów. Instalacja siłowa układana ma być pod tynkiem w pomieszczeniach wykonanych ze ścian murowanych, w rurkach karbowanych w ścianach g-k oraz w posadzce, Instalację elektryczną w pomieszczeniach technicznych układać natynkowo w rurach elektroinstalacyjnych. W miarę możliwości należy stosować głębokie puszkę do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt chyba że osprzęt jest do tego przystosowany.

Instalację elektryczną należy wykonać jako p/t, zgodnie z normą N-SEP 002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obwody gniazd zabezpieczone zostaną w rozdzielnicach wyłącznikami instalacyjnymi i wyłącznikami różnicowoprądowymi, bądź wyłącznikami instalacyjnymi z członami różnicowo-prądowymi. Wszystkie łączniki i gniazda będą oznakowane numerami obwodów zasilających. Łączniki i gniazda montowane będą we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie w bezpośrednim sąsiedztwie znajdować się będzie więcej niż jeden łącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe. Niedozwolone będą podwójne gniazda wtykowe z bolcem ochronnym. Zamiast nich stosowane będą dwa gniazda wtykowe z bolcem ochronnym we wspólnej podwójnej ramce. Używane w projekcie, przy symbolu gniazd wtykowych, oznaczenie x2 itd. mówi o tym, że przewidziano zainstalowanie dwóch, trzech, itd. pojedynczych gniazd wtykowych pod wspólną ramką. Wszystkie łączniki i gniazda będą oznaczone numerami obwodów zasilających. W miarę możliwości technicznych gniazda będą łączone przelotowo. Instalacje odbiorczą należy wykonać w układzie sieci TN-S. Instalacje odbiorczą należy wykonać w układzie sieci TN-S.

UWAGI:

- Instalacje przewodów układać w tynku oraz pod tynkiem (bruzdowanie, w przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego).

- W przypadku potrzeby wykonania bruzdowania należy przed przystąpieniem do wykonania bruzd w ścianach żelbetowych uzyskać zgodę branży architektonicznej oraz konstrukcyjnej.
- Otwory pod osprzęt elektroinstalacyjnych, czy bruzdowanie wykonywać za pomocą specjalistycznych narzędzi budowlanych (bruzdownica, otwornica).
- Nie stosować puszek rozgałęźnych.
- W miejscach, gdzie jest to możliwe należy stosować głębokie puszki do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt, chyba że osprzęt jest fabrycznie do tego przystosowany.
- W ścianach żelbetowych należy potwierdzić z branżą architektoniczną i konstrukcyjną możliwość stosowania puszek głębokich, w przypadku braku zgody należy stosować puszki płytke o głębokości 40mm lub zgodnie z zaleceniem branży architektonicznej/konstrukcyjnej.
- Osprzęt w sanitariatach należy montować poza strefą 0-2 zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701
- Stosować gniazda z przesłaną torów prądowych.
- Zestawy gniazd montować w ramach wielokrotnych.
- Instalacja elektryczna w lokalach w wykonaniu p/t
- Odległości osprzętu elektrycznego od posadzki:
 - 30cm/150cm – gniazda wtykowe
 - 115cm – gniazda nad blatami oraz w łazience,
 - 115cm – łączniki oświetleniowe

chyba, że na rysunku instalacji elektrycznych i teletechnicznych zaznaczono inaczej.

12. Zasilanie urządzeń HVAC

Projektuje się doprowadzenie zasilania do urządzeń branży sanitarnej zgodnie z wytycznymi branżowymi. Należy przewidzieć okablowanie sterujące i komunikacyjne do poszczególnych systemów sanitarnych zgodnie z wytycznymi producentów tych systemów oraz wytycznymi branży sanitarnej. Przed przystąpieniem do układania przewodów i kabli zasilających należy potwierdzić moce urządzeń technologicznych. W przypadku zmiany parametrów urządzeń należy dokonać ponownego doboru zabezpieczeń i kabli zasilających.

13. Zasilanie instalacji istniejących

W projekcie przewidziano zasilanie istniejących odbiorów takich jak wentylatory oraz szafa IT. Dodatkowo przewidziano rezerwę miejsca oraz aparatury na zasilanie innych istniejących odbiorów

W razie potrzeby rozdzielnice należy doposażyć w brakujące aparaty wykorzystując pozostawioną rezerwę miejsca. Przed wykonaniem zasilania istniejących odbiorów należy zweryfikować ich moc oraz parametry i w razie konieczności dostosować zaprojektowane zabezpieczenie oraz przekroje przewodów.

14. Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego

W obiekcie będą wykonane następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe,
- awaryjne i ewakuacyjne,

Oświetlenie podstawowe

Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN12464-1:2011 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach” Natężenie oświetlenia zgodnie z wymogami zawartymi w/w normie wynosi:

| | |
|----------------------------|---------|
| — hol | 200 lx, |
| — klatka schodowa | 150 lx, |
| — sanitariaty | 200 lx, |
| — pom. biurowe | 500 lx, |
| — pomieszczenia porządkowe | 100 lx, |
| — pokoje nauczycielskie | 300 lx, |
| — klasy | 300 lx, |
| — szatnie | 300 lx |
| — sala gimnastyczna | 300 lx |

W projektowanym obiekcie projektuje się oprawy ze źródłem LED np. prod. LENA LIGHTING lub równoważne montowane natynkowo. Sterowanie oświetleniem podstawowym będzie realizowane za pomocą łączników miejscowych oraz czujników ruchu i obecności. Instalację elektryczną oświetlenia należy wykonać przewodami w izolacji 750V o przekroju obliczonym dla danego obwodu.

Instalację elektryczną oświetlenia należy wykonać, jako podtynkową z wypustami kablowymi w miejscu montażu opraw na ścianach i sufitach. W pomieszczeniach wilgotnych projektuje się oprawy o stopniu ochrony min. IP44. W obiekcie projektuje

się również oświetlenie najbliższego otoczenia w terenie zewnętrznym realizowane przy pomocy opraw LED montowanych naściennie w dedykowanym uchwycie oraz przy pomocy opraw natynkowych przy wejściach. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym będzie realizowane za pomocą zegara astronomicznego z możliwością ręcznego załączenia zabudowanego w rozdzielnicy RG. Oprawy posiadać będą stosowne certyfikaty i atesty.

Parametry techniczne zastosowanych opraw:

| | |
|---------------------|---|
| Oprawa, symbol „A” | Moc nominalna – 17W Strumień świetlny – 1800lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw Ra>80 Skuteczność świetlna oprawy – 95lm/W SDCM ≤3 IP33, IK08 Żywotność LED L70B50 – 132000h |
| Oprawa, symbol „B” | Moc nominalna – 37W Strumień świetlny – 5600lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw Ra>80 Skuteczność świetlna oprawy – 150lm/W SDCM ≤3 IP66, IK08 Żywotność LED L70B50 – 120000h |
| Oprawa, symbol „C1” | Moc nominalna – 24W Strumień świetlny – 2600lm Temperatura barwowa – 4000K Skuteczność świetlna oprawy – 89lm/W SDCM ≤3 IP54, IK08 Żywotność LED L70B50 – 120000h |
| Oprawa, symbol „D1” | Moc nominalna – 18W Strumień świetlny – 2800lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw Ra>80 Skuteczność świetlna oprawy – 150lm/W |

| | |
|---------------------|--|
| | SDCM ≤ 3 IP20 Żywotność LED L70B50 – 120000h |
| Oprawa, symbol „D2” | Moc nominalna – 32W Strumień świetlny – 4700lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw $R_a > 80$ Skuteczność świetlna oprawy – 140lm/W SDCM ≤ 3 IP20 Żywotność LED L70B50 – 132000h |
| Oprawa, symbol „D3” | Moc nominalna – 24W Strumień świetlny – 3700lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw $R_a > 80$ Skuteczność świetlna oprawy – 140lm/W SDCM ≤ 3 IP20 Żywotność LED L70B50 – 132000h |
| Oprawa, symbol „D4” | Moc nominalna – 52W Strumień świetlny – 6800lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw $R_a > 80$ Skuteczność świetlna oprawy – 125lm/W SDCM ≤ 3 IP20 Żywotność LED L70B50 – 132000h |
| Oprawa, symbol „E” | Moc nominalna – 145W Strumień świetlny – 20100lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw $R_a > 80$ Skuteczność świetlna oprawy – 135lm/W SDCM ≤ 3 IP66, IK09 Żywotność LED L70B50 – 125000h |

| | |
|---------------------|---|
| Oprawa, symbol „F” | Moc nominalna – 12W Strumień świetlny –1240lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw Ra>80 Skuteczność świetlna oprawy – 75lm/W SDCM ≤5 IP65, IK10 Żywotność LED L70B50 – 110000h |
| Oprawa, symbol „G1” | Moc nominalna – 23W Strumień świetlny – 3600lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw Ra>80 Skuteczność świetlna oprawy – 150lm/W SDCM ≤3 IP66, IK06 Żywotność LED L70B50 – 143000h |
| Oprawa, symbol „G2” | Moc nominalna – 30W Strumień świetlny –5000lm Temperatura barwowa – 4000K Współczynnik oddawania barw Ra>80 Skuteczność świetlna oprawy – 180lm/W SDCM ≤3 IP66, IK06 Żywotność LED L70B50 – 143000h |

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Dodatkowo zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modułem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p.poż. (hydrant, przycisk oddymiania, itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia

ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. **„Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).” Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.**

15. Ochrona przeciwpożarowa

Wyłącznik p.poż.

W budynku przewidziano przeciwpożarowy wyłącznik prądu, który stanowić będą przyciski zlokalizowane przed wejściami głównymi do budynku z terenu zewnętrznego. Przyciski będą wyzwały cewki nad napięciowe rozłącznika głównego zabudowanego w rozdzielnicy głównej RG. Nad wyłącznikami umieścić oznaczenie „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Przycisk p.poż jest elementem sterującym, którego zadziałanie powoduje odłączenie zasilania dla instalacji elektrycznej. Zastosowanie optymalizatorów w systemie instalacji fotowoltaicznej powoduje, że po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu (a więc odłączenia inwertera po stronie AC), napięcie prądu stałego na linii od optymalizatora do rozdzielnicy AC zostaje zmniejszone do wartości bezpiecznej, nieprzekraczającej 1V.

Wejścia kabli do budynku

Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu (wody) do wnętrza budynku. Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić ogniowo.

Przejścia pożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E i 60 lub R E i 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego

powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. Należy uszczelnić zarówno przejścia przez ściany jak również przejścia przez strop pomiędzy kondygnacjami. Przejścia pożarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie. Wszystkie przejścia należy oznaczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami. Strefy pożarowe zgodnie z projektem architektury.

16. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy głównej RG należy zastosować ograniczniki przepięć klasy T1+T2 iskiernikowo-warystorowe a w pozostałych rozdzielnicach obiektowych ograniczniki przepięć klasy T2 - warystorowe. Ochronę przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi arkuszami normy PN-EN 62305. Należy stosować ochronniki przepięć na napięcie znamionowe 230/400V. Ochronniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovym.

Ochronniki klasy T1+T2 powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 230/400V,
- największe napięcie trwałej pracy: min. 255V,
- prąd udarowy: 100kA,
- napięciowy poziom ochrony $\leq 1,5\text{kV}$,
- czas zadziałania $\leq 100\text{ ns}$.

Ochronniki klasy T2 powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 230/400V,
- największe napięcie trwałej pracy: min. 275V,
- prąd udarowy: 40kA,
- napięciowy poziom ochrony $\leq 1,2\text{kV}$,
- czas zadziałania $\leq 25\text{ ns}$.

17. Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41,

PN-HD 60364-5-54.

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0.4s (napięcie 230V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziálu PEN na PE i N należy uziemić.

Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

18. Obliczenia techniczne

- Bilans mocy zapotrzebowanej budynku:

| Tabela Bilansu mocy rozdzielnic RG | | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|--------|------|-------|-------|------|------|------|
| lp | rodzaj odbioru | Pi | kj | Pz | cos φ | tg φ | Qz | Sz |
| | | kW | - | kW | - | - | kvar | kVA |
| | Oświetlenie | 5,90 | 0,80 | 4,72 | 0,93 | 0,40 | 1,9 | 5,1 |
| | Oświetlenie zewn. | 0,50 | 0,60 | 0,30 | 0,93 | 0,40 | 0,1 | 0,3 |
| | Gniazda ogólne | 25,00 | 0,20 | 5,00 | 0,93 | 0,40 | 2,0 | 5,4 |
| | Gniazda - suszarki | 8,00 | 0,20 | 1,60 | 0,93 | 0,40 | 0,6 | 1,7 |
| | Rozdzielnica RK | 58,40 | 0,40 | 23,16 | 0,93 | 0,40 | 9,2 | 24,9 |
| | Rozdzielnica RP | 16,30 | 0,39 | 6,28 | 0,93 | 0,40 | 2,5 | 6,8 |
| | Istniejące odbiory | 5,00 | 0,70 | 3,50 | 0,93 | 0,40 | 1,4 | 3,8 |
| RAZEM | | 119,10 | 0,37 | 44,56 | 0,93 | 0,40 | 17,6 | 47,9 |

| Tabela Bilansu mocy rozdzielnic RP | | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|-------|------|------|-------|------|------|-----|
| Ip | rodzaj odbioru | Pi | kj | Pz | cos φ | tg φ | Qz | Sz |
| | | kW | - | kW | - | - | kvar | kVA |
| | Oświetlenie | 1,70 | 0,80 | 1,36 | 0,93 | 0,40 | 0,5 | 1,5 |
| | Gniazda ogólne | 10,60 | 0,20 | 2,12 | 0,93 | 0,40 | 0,8 | 2,3 |
| | Podgrzewacz wody | 2,00 | 0,60 | 1,20 | 0,93 | 0,40 | 0,5 | 1,3 |
| | Istn. rozdzielnica R.B | 2,00 | 0,80 | 1,60 | 0,93 | 0,40 | 0,6 | 1,7 |
| RAZEM | | 16,30 | 0,39 | 6,28 | 0,93 | 0,40 | 2,5 | 6,8 |

| Tabela Bilansu mocy rozdzielnic RK | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|-------|------|-------|-------|------|------|------|
| Ip | rodzaj odbioru | Pi | kj | Pz | cos φ | tg φ | Qz | Sz |
| | | kW | - | kW | - | - | kvar | kVA |
| | Oświetlenie | 5,80 | 0,80 | 4,64 | 0,93 | 0,40 | 1,8 | 5,0 |
| | Gniazda ogólne | 32,60 | 0,20 | 6,52 | 0,93 | 0,40 | 2,6 | 7,0 |
| | Gniazda - suszarki | 6,00 | 0,20 | 1,20 | 0,93 | 0,40 | 0,5 | 1,3 |
| | Klimatyzacja | 3,00 | 0,70 | 2,10 | 0,93 | 0,40 | 0,8 | 2,3 |
| | IT | 1,00 | 0,70 | 0,70 | 0,93 | 0,40 | 0,3 | 0,8 |
| | Istn. rozdzielnica R.SK | 10,00 | 0,80 | 8,00 | 0,93 | 0,40 | 3,2 | 8,6 |
| RAZEM | | 58,40 | 0,40 | 23,16 | 0,93 | 0,40 | 9,2 | 24,9 |

gdzie:

Pi – moc czynna zainstalowana urządzeń elektrycznych [kW]

kj – współczynnik jednoczesności [-]

Pz – moc czynna zapotrzebowana przez obiekt [kW]

— Dobór kabli i przewodów

| NAZWA | MOC ZAINSTALOWANA | WSPÓŁCZYNNIK JEDNOCZESNOŚCI | MOC ZAPOTRZEBOWANA | WSPÓŁCZYNNIK MOCY | NAPIĘCIE ZNAMIONOWE | PRĄD ZNAMIONOWY ZABEZPIECZENIA | TYP KABLA/PRZEWODU | PRZĘCZKOŁ PRZEWODU ROBOCZEGO | PRZĘCZKOŁ PRZEWODU OCHRONNEGO | WARUNEK 1 | WARUNEK 2 | WARUNEK 3 |
|-------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | P _i | k _j | P _z | cosφ | U _N | I _n | [-] | S | [-] | I _b < I _n < I _{dd} | I _z < k ₂ × I _{dd} | ΔU _% < ΔU _{%dop} |
| | [kW] | | [kW] | [-] | [V] | [A] | | [mm ²] | | [TAK/NIE] | [TAK/NIE] | [TAK/NIE] |
| RP | 16,30 | 0,390 | 6,36 | 0,93 | 400 | 40 | YKXS | 16 | 16 | TAK | TAK | TAK |
| RK | 58,40 | 0,400 | 23,36 | 0,93 | 400 | 63 | YKXS | 16 | 16 | TAK | TAK | TAK |
| Inwerter FV | 33,30 | 1,000 | 33,30 | 0,93 | 400 | 63 | YKXS | 16 | 16 | TAK | TAK | TAK |

Wnioski i uwagi:

- Samoczynne wyłączenie jest zachowane ($I_z > I_w$).
- Obliczenia sprawdzające przedstawiono dla linii zasilających i odbiorników w najgorszych warunkach.
- Szczegółowe obliczenia do wglądu w siedzibie projektanta.

Obliczenia natężenia oświetlenia:

Obliczenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu komputerowego DIALUX.

19. Instalacja fotowoltaiczna

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w audycie energetycznym budynku użyteczności publicznej z 09.2021r w obiekcie projektuje się instalację fotowoltaiczną (PV), która pozwoli kompensować zużycie energii elektrycznej przez budynek. Zużycie energii elektrycznej przez budynek szkoły w poprzednich latach kształtowało się w następujący sposób:

2017: 30782kWh

2018: 31112kWh

2019: 32969kWh

Na podstawie tych danych dobrano następujące elementy instalacji fotowoltaicznej:

- moduły fotowoltaiczne 380Wp– 97szt.
- szafkę DC z zabezpieczeniami dla instalacji PV
- szafkę AC z zabezpieczeniami dla instalacji PV oraz falownikiem 33,3kW – 1 szt.
- niezbędne okablowanie.

Instalację fotowoltaiczną należy przyłączyć do sieci elektroenergetycznej od strony niskiego napięcia. Łączna moc instalacji fotowoltaicznej wynosi 36,9 kWp. Proponowane rozmieszczenie paneli przedstawiono w dokumentacji rysunkowej. Przed przystąpieniem do realizacji należy potwierdzić lokalizację oraz wysokość elementów konstrukcyjnych i urządzeń, wystających ponad powierzchnie dachu. W przypadku stwierdzenia zmian w układzie architektoniczno-konstrukcyjnym powierzchni dachu, rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych należy dostosować do aktualnego układu dachu, by możliwe optymalnie wykorzystać powierzchnie dachową oraz uniknąć zacieniania paneli. Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. W przypadku braku napięcia w sieci zakładu energetycznego spowodowanego np. awarią, Inwerter sieciowy wyłącza się – energia elektryczna nie będzie produkowana mimo korzystnych warunków nasłonecznienia. Projektowana instalacja fotowoltaiczna zainstalowana na dachu nie przekracza 50 kW łącznej mocy zainstalowanej przez co zaliczana jest do mikroinstalacji. Przed uruchomieniem instalacji należy zawrzeć z zakładem elektroenergetycznym umowę kompleksową na pobór oraz zakup energii elektrycznej, zgodnie z wymaganiami Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

Do każdego modułu fotowoltaicznego należy przewidzieć optymalizator mocy zapewniający maksymalizowanie uzysków energii. Instalacja fotowoltaiczna będzie chroniona przy pomocy instalacji odgromowej. Na dachu należy przewidzieć rozdzielnicę DC, która zostanie wyposażona w ochronniki przepięć oraz zabezpieczenia dla poszczególnych łańcuchów paneli. Rozdzielnica w wykonaniu zewnętrznym. W pomieszczeniu 118, w pobliżu rozdzielnic głównej należy przewidzieć rozdzielnicę AC wyposażoną w ochronniki przepięć, zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe oraz inwerter. Wyposażenie rozdzielnic zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanego systemu. Do połączenia łańcuchów paneli fotowoltaicznych z inwerterem należy stosować dedykowane kable solarne. Połączenie poszczególnych elementów oraz typ okablowania wskazano na schemacie ideowym instalacji fotowoltaicznej. Zastosowanie optymalizatorów pozwala na uzyskanie maksymalnego uzysku energii elektrycznej z pojedynczego panela oraz powoduje, że po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu (a więc odłączenia inwertera po stronie AC), napięcie prądu stałego na linii od optymalizatora do rozdzielnic AC zostaje zmniejszone wartości bezpiecznej, nieprzekraczającej 1V.

Szczegółowe wymagania techniczne dla instalacji fotowoltaicznych

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 97 paneli (modułów), wyposażonych w optymalizatory, zlokalizowanych na dachu połączonych w łańcuchy (4 łańcuchy) i dalej z Inwerterem. Projektuje się zastosowanie inwertera 33.3kW do którego należy doprowadzić łańcuchy instalacji fotowoltaicznej. Inwerter zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu 118 na poziomie 0. Od Inwertera projektuje się wyprowadzenie linii kablowej YKXSžo 5x16mm² i wprowadzone do rozdzielnic głównej RG.

Na potrzeby zapewnienia wyłączenia p.poż na poziomie modułu oraz nadzoru nad instalacją, projektuje się wyposażenie w optymalizatory zainstalowane osobno do każdego z paneli. W przypadku braku zasilania z sieci elektroenergetycznej i/lub rozłączenia zasilania rozłącznikiem głównym system przełączany jest w tryb PV-Disconnect, co powoduje zmniejszenie napięcia prądu stałego na linii od optymalizatora do rozdzielnic AC do wartości bezpiecznej, nieprzekraczającej 1V.

Moduł (panel) fotowoltaiczny

Panele fotowoltaiczne składające się z połączonych między sobą ogniw wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd

elektrycznych. Pozyskana energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do Inwertera, przekształcającego napięcie stałe (DC) na napięcie zmienne sieci. Panele zamontować należy na systemowych konstrukcjach wsporczych, balastowych (bezinwazyjnych) na dach płaski, zapewniających kąt nachylenia paneli 15st w układzie poziomym.

Poniżej przedstawiono zestawienie podstawowych parametrów dla przyjętych w opracowaniu modułów fotowoltaicznych:

| | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Moc znamionowa jednego panelu | 380Wp |
| Ogniwa | 132 ogniwa (6x11 + 6x11) |
| Napięcie w obwodzie otwartym | 40,85V |
| Prąd zwarciaowy | 8,76A |
| Napięcie w punkcie mocy maksymalnej | 34,62V |
| Prąd w punkcie mocy maksymalnej | 8,21A |
| Efektywność | ≥20,6% |
| Maksymalne napięcie systemu | 1500V DC |
| Współczynnik temperaturowy Voc | -0,29%/0C |
| Współczynnik temperaturowy Isc | 0,05%/0C |
| Współczynnik temperaturowy Pmax | -0,37%/0C |
| Temperatura pracy | -40oC ÷ +85oC |
| Waga panelu | 20,5kg |

Inwerter (falownik)

Projektuje się zastosowanie Inwertera o mocy 33.3 kW. Przyjęto utworzenie 4 łańcuchów wprowadzonych na zaciski wejściowe Inwertera.

Poniżej przedstawiono zestawienie podstawowych parametrów dla projektowanego inwertera:

| | |
|-------------------|------------------------|
| Temperatura pracy | -40oC ÷ +60oC |
| Komunikacja | RS485, Ethernet, Wi-Fi |
| Waga | 32 kg |
| Stopień ochrony | IP65 |
| WEJŚCIE | |
| Moc maksymalna DC | 50 kW |

| | |
|----------------------------------|--------------|
| Max. napięcie wejściowe | 1000 V |
| Znamionowe napięcie wejściowe DC | 750 V |
| Maksymalny prąd wejścia DC | 48,25 A |
| Maksymalna sprawność falownika | 98% |
| Zużycie energii nocą | < 2,5 W |
| WYJŚCIE | |
| Moc znamionowa prądu zmiennego | 33,3 kW |
| Moc maksymalna AC | 33,3 kW |
| Napięcie wyjściowe AC | 230 V / 400V |
| Częstotliwość | 50/60 Hz |
| Maksymalny ciągły prąd wyjściowy | 48,25 A |

Optymalizator

Projektuje się zastosowanie optymalizatorów dla każdego z modułów fotowoltaicznych, zapewniających pełną optymalizację modułów co wpływa na poprawę parametrów łańcucha PV. Optymalizatory wyposażone są w funkcję redukcji napięcia każdego modułu przy montażu lub w przypadku pożaru.

| | |
|---------------------------|---------------|
| Nominalna moc wejściowa | 405 W |
| Zakres napięcia | 12.5-80V DC |
| Maksymalny prąd wyjściowy | 15 A DC |
| Stopień ochrony | IP68 |
| Zakres temperatury pracy | -40oC ÷ +85oC |

Opis połączeń

Należy stosować przewody przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych o przekroju żyły roboczej 4 mm². Kable fotowoltaiczne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją czy wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. Kable/przewody prowadzone na dachu od modułów fotowoltaicznych do inwertera należy układać na trasach kablowych w postaci korytek kablowych i/lub wewnątrz rur osłonowych. Trasy kablowe prowadzone na dachu należy przystosować do pracy w przestrzeniach otwartych, będących odporne na promieniowanie UV. Dalej od Inwertera należy wyprowadzić kabel zasilający typu YKXSYżo 5x16mm² do

rozdzielniczy głównej RG. Przewody należy prowadzić na trasach kablowych oraz podtynkowo. Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:

- sprawdzić ciągłość żył.
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Parametry kabli do paneli PV:

- powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych,
- powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 90 stopni C,
- powinny być podwójnie izolowane,
- powinny posiadać izolacje na napięcie stałe min 600/1000 V AC/1500 V DC.
- powinny być prowadzone możliwe najkrótszymi trasami.

Montaż paneli fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne zamontowane zostaną na systemowej konstrukcji nośnej w postaci konstrukcja balastowa przeznaczonej do użycia na dachach płaskich. Ruszt przystosowany jest do montażu paneli PV za pośrednictwem dedykowanych uchwytów. Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych na dachy projektuje się na 15st. Moduły należy łączyć w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki i kabel fotowoltaiczny. Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

20. Instalacja dzwonek

W obiekcie funkcjonuje system dzwonek szkolny. Projektuje się wymianę systemu uwzględniającą wymianę okablowania, sterownika oraz urządzeń aktywnych (dzwonków). Istniejące elementy instalacji dzwonek należy zdemontować. W dokumentacji rysunkowej została wskazana projektowana lokalizacja dzwonek szkolnych. Dzwonki należy podłączyć do sterownika zabudowanego w rozdzielniczy głównej RG zgodnie z wytycznymi producenta danego systemu. Dodatkowo projektuje się przycisk dzwonek (uruchamiający dzwonek w sekretariacie) przy podjeździe dla osób niepełnosprawnych.

21. Wymagania dotyczące oszczędności energii

Zastosowanie źródeł LED wpływa na oszczędzanie energii elektrycznej w porównaniu ze standardowymi żarówkami i świetlówkowymi źródłami światła.

22. Oznakowanie CE

Cały dostarczony sprzęt i elementy wchodzące w skład instalacji powinny być zgodne z odpowiednią Dyrektywą Unii Europejskiej i polskimi przepisami i powinny być oznakowane znakiem CE.

23. Wytyczne BHP

Prace należy wykonywać zgodnie przepisami zawartymi w przepisach:

- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. W sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby” Dz.U. nr.62 poz. 288
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy „ / Dz.U. Nr 129/97 poz. 844 / oraz zmianach z 11 czerwca 2002 r. zmieniających Rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy / Dz. U. Nr 91 poz.811
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych i rozbiórkowych „ / Dz. U. Nr 47 poz. 401/.
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych „ / Dz. U. Nr 80 poz. 912

24. Uwagi końcowe

- Użyte w dokumentacji projektowej nazwy producenta/nazwy systemu nie mają na celu ich preferowania, lecz wskazanie na oczekiwane cechy/parametry techniczno - jakościowe wyrobów, urządzeń itp., które są istotne z punktu widzenia działania lub użytkowania obiektu jako całości, zgodnie z jego przeznaczeniem określonym w dokumentacji. Podane w części opisowej parametry/cechy/właściwości

dotyczące wyrobów/urządzeń wskazują na wartości minimalne, jakie muszą spełniać proponowane wyroby/urządzenia. Zastosowanie innych niż wskazane w ww. dokumentacji jest dopuszczalne pod warunkiem, że posiadają one parametry/cechy/właściwości takie same lub lepsze od produktów referencyjnych pod względem funkcjonalnym, technicznym, jakościowym, a przede wszystkim wizualnym, muszą spełniać założenia przyjęte w ww. dokumentacji oraz obowiązujące normy i przepisy oraz należy uzyskać zgodę Inwestora.

- Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach a nieujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi w tym z projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji elektrycznych,
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji otrzymanych dokumentów definiujących usługę do wykonania, wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. A wymagane uszczegółowienia należy przedstawić w dokumentacji powykonawczej;
- Wszystkie elementy nie ujęte w opracowaniu, a zdaniem wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania należy uwzględnić w dokumentacji powykonawczej oraz przewidzieć na etapie realizacji zadania,
- Prace wykonać zgodnie z projektem i rozporządzeniem ministra infrastruktury, (Dz. U. z 2002r Nr 75 poz 690) „ w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” i PN/E/IEC;
- Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie;
- Zachować wymagany odstęp instalacji elektrycznej od innych instalacji;
- Przepusty w ścianach i stropach wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą;
- Po zakończeniu prac montażowych przeprowadzić badania i pomiary wykonanej instalacji zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów.
- W trakcie wykonywania i odbioru robót należy uwzględniać postanowienia następujących przepisów, norm i wytycznych wykonawczych:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, z późniejszymi zmianami

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
- Urządzenia i materiały przed wprowadzeniem ich na obiekt należy pisemnie zaakceptować przez Inwestora i Nadzór Inwestorski.
- Na każdym gnieździe elektrycznym, łączniku oświetleniowym, oprawie oświetleniowej oraz urządzeniu elektrycznym zasilanym z wypustów kablowych należy umieścić numer obwodu elektrycznego oraz oznaczenie rozdzielnic z której dany obwód jest zasilany.
- Dodatkowo wszystkie puszki rozgałęźne powinny zostać opisane numerem obwodu w sposób trwały.
- Całość instalacji należy wykonać w sposób estetyczny. Zabrania się prowadzenia luźnych przewodów w przestrzeniach między sufitowych, a elementy widoczne należy wykonać z należytą starannością.
- Główne linie zasilające przy przejściach przez ściany należy oznaczyć poprzez podanie następujących informacji: Typ i przekrój przewodu oraz relacje.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą dokumentacją.
- Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.
- Wszelkie znaczące zmiany w projekcie wynikające np. z podmiany urządzeń, zaistnienia problemów technicznych czy niejasności, należy uzgodnić z projektantem w oraz otrzymać akceptację Inwestora. Samodzielne odstępstwa

wykonawcy od założeń projektowych zwalniają Projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt oraz przenoszą tę odpowiedzialność w całości na Wykonawcę.

- Opis techniczny jest integralną częścią projektu. Przed sporządzeniem oferty na prace budowlane i instalacyjne należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją: częścią rysunkową i opisową wszystkich branż. Przy wykryciu ewentualnych rozbieżności lub niejasności należy się przed sporządzeniem oferty skontaktować z projektantem w celu ich wyeliminowania.
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów.

mgr inż. Wojciech Poprawa
upr. WKP/0363/POOE/10

mgr inż. Szymon Szulc
upr. WKP/0214/POOE/18

25. INFORMACJE DO OPRACOWANIA BIOZ

Inwestor: Miasto Leszno

Adres inwestora: ul. Kazimierza Karasia 15, 64-100 Leszno

Inwestycja: Termomodernizacja Szkoły Podstawowej nr 10 w Lesznie

Adres budowy: Ul. Jagiellońska 7, 64-100 Leszno

Obiekt: Szkoła Podstawowa

Jednostka projektowa: SMARTBUD- FIRMA BUDOWLANA

Ul. Ułańska 1A, 64-115 Świąciechowa

Zespół projektowy:

- inst. elektryczne: mgr inż. Wojciech Poprawa

mgr inż. Szymon Szulc

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

- Wytyczenie geodezyjne trasy kabli,
- Wykonanie wykopów ręcznie lub mechanicznie,
- Nasypanie piasku do wykopu,
- Ułożenie kabli w wykopach,
- Wykonanie pomiarów kontrolnych kabli,
- Nasypanie piasku i ułożenie folii ochronnych,
- Zasypanie wykopu,
- Wykonanie instalacji uziemiającej
- Rozprowadzenie tras kablowych w obiekcie,
- Montaż instalacji wewnętrznej siły i oświetlenia,
- Montaż instalacji fotowoltaicznej,
- Montaż instalacji odgromowej,
- Wykonanie pomiarów kontrolnych i załączenie napięcia w obiekcie.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Na terenie znajdują się istniejące budynki

3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:

- zagrożenie porażenia prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia,
- zagrożenia przy rozładunku bębna z kablem,
- zagrożenia przy rozwijaniu kabla z bębna,
- zagrożenie potrącenia przez pojazdy związane z ruchem drogowym,
- zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach,
- zagrożenie przy pracach na rusztowaniach związanych z montażem oświetlenia zewnętrznego,
- zagrożenie przy pracach na rusztowaniu związanych z układaniem instalacji wewnętrznych,
- zagrożenie przy pracach na rusztowaniu związanych z montażem instalacji odgromowej.

4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym.

Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu spod napięcia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY STOSOWANIU SPRZĘTU CIĘŻKIEGO

Dźwigi samojezdne

Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym zabrania się ustawiania dźwigu pod przewodami linii energetycznych i wykonywania pracy w tych warunkach.

Zabrania się przebywania osobom podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia. Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi bezpieczne warunki pracy. Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

Koparki

Przy wykonywaniu wykopów koparką należy uzyskać zgodę inwestora i sprawdzić czy na trasie znajdują się sieci i urządzenia podziemne. Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania brygadzie kablowej i osobom postronnym.

Załadunek i wyładunek bębnow z kablami może być dokonywany wyłącznie przy użyciu dźwigu albo ramp pochylni. Zabrania się wyładunku przez zrzucanie ich z samochodu lub ramp.

Bęben z kablami należy ustawić na stojakach kablowych na gruncie twardym i równym. Oś bębna wypoziomować. Hamowanie obrotów bębna za pomocą deski metodą dźwigni.

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRZY PRACACH NA WYSOKOŚCIACH

Prace na wysokości mogą być wykonywane tylko przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń (rusztowania, pomosty, podnośniki) lub innych właściwych przy tego rodzaju pracach ochron, zabezpieczeń oraz drabin przystawnych i rozstawnych, słupolazów i szelk bezpieczeństwa.

Zabrania się wykonywania prac na wysokościach na otwartej przestrzeni w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczów, oblodzeń i w nocy.

Pracownicy pracujący na wysokościach oraz pracownicy z nimi współpracujący znajdujący się na niższych poziomach mają obowiązek używania kasków ochronnych. Przy organizowaniu pracy na wysokościach należy zwrócić szczególną uwagę na to, by stanowiska nie znajdowały się w bezpośredniej bliskości urządzeń elektrycznych będących pod napięciem, albo nie były narażone na potrącenia przez środki transportowe (np. wózki elektryczne) lub inne.

Przy pracach na dachach należy stosować szelki bezpieczeństwa i liny asekuracyjne, przywiązując je do odpowiednio wytrzymałych części budynku. Gdy prace są prowadzone nad oszklonymi częściami dachu lub świetlikami, wówczas należy je przykryć odpowiednio długimi i grubymi deskami.

Do prac nad maszynami lub mechanizmami w ruchu należy zastosować specjalne rusztowania.

Na terenie wokół rusztowania należy określić i oznakować strefy niebezpieczeństwa o promieniu nie mniejszym niż 10% wysokości, z której mogą spadać materiały, lecz nie mniejszym niż 6m. Pomosty drewniane rusztowań powinny mieć szerokość nie mniejszą niż 1m i powinny być wykonane z desek o grubości co najmniej 0,05m. Odstępy między deskami pomostu nie powinny być większe niż 0,01m. Rusztowanie powinno mieć dwie podpory zamocowane do pomostu. Na wysokości powyżej 1,0m pomost powinien być wyposażony w barierę o wysokości 1,1m, przy czym deska na dole bariery powinna mieć szerokość 0,15m.

Zabrania się stania i przechodzenia pod miejscem pracy monterów na rusztowaniach lub drabinach. Nie wolno też przebywać pod unoszonymi przedmiotami. W czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy.

Uwagi:

- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie;
- prace wykonać zgodnie z projektem branżowym, bioz, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami PN/IEC/E, warunkami technicznymi oraz BHP.

5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.
- na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p.poż.
- umieszczenie we wszelkich, widocznych miejscach, tablic ostrzegawczo-Informacyjnych.

6. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu oraz prowadzonych robót budowlanych, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Wydzielenie pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych. Wskazanie punktu pomocy medycznej. Zapewnienie łączności telefonicznej. Urządzenie magazynu materiałów. Określenie wysokości składowania. Zorganizować punkt ochrony pożarowej wyposażony w sprzęt gaśniczy. Należy przeciwdziałać czynnikom psychofizycznym pracowników – polegającym na lekceważeniu zagrożenia, nie stosowania się do poleceń kierownika budowy, nie przestrzeganiu obowiązujących przepisów i zasad BHP. Należy przeciwdziałać zagrożeniu pożarowemu, które może powstać podczas wykonywanych robót oraz zagrożeń spowodowanych przez osoby trzecie. W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca robotami budowlanymi zobowiązana jest do natychmiastowego wstrzymania robót i podjęcia działania w celu likwidacji wszelkich zagrożeń. Wszystkie roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, sztuką budowlaną z zachowaniem zasad

bezpieczeństwa i higieny pracy – powinny być prowadzone pod nadzorem osób z uprawnieniami.

7. Przestrzegać przepisy prawa dotyczące BHP:

- Ustawa z dnia 26.06.1974r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 1998 r nr 21 poz. 94 późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo budowlane - art. 21a (Dz. U. z 2003 r nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r.Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r nr 118, poz.1263)
- Ustawa z dn. 21.12 2000r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2000r. nr 122 poz. 1321)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28.05.1996 w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. z 1996r. nr 62 poz. 288)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2000r., nr 26 poz. 313)

mgr inż. Wojciech Poprawa
upr. WKP/0363/POOE/10

mgr inż. Szymon Szulc
upr. WKP/0214/POOE/18

26. SPIS RYSUNKÓW

| | |
|--|---------|
| Rys. E101. - Instalacje elektryczne – poziom -1 | str. 40 |
| Rys. E102. - Instalacje elektryczne – parter | str. 41 |
| Rys. E103. - Instalacje elektryczne – piętro 1 | str. 42 |
| Rys. E104. - Instalacje elektryczne – piętro 2 | str. 43 |
| Rys. E105. - Oświetlenie – poziom -1 | str. 44 |
| Rys. E106. - Oświetlenie – parter | str. 45 |
| Rys. E107. - Oświetlenie – piętro 1 | str. 46 |
| Rys. E108. - Oświetlenie – piętro 2 | str. 47 |
| Rys. E201. - Instalacja odgromowa – parter | str. 48 |
| Rys. E202. - Instalacja odgromowa – dach | str. 49 |
| Rys. E301. - Schemat ideowy zasilania | str. 50 |
| Rys. E302. - Schemat ideowy RG | str. 51 |
| Rys. E303. - Schemat ideowy RK | str. 52 |
| Rys. E304. - Schemat ideowy RP | str. 53 |
| Rys. E305. - Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej | str. 54 |