

I	Spis treści.....	2
II	Warunki energetyczne.....	3
III	Uprawnienia, zaświadczenia i oświadczenie projektantów .....	5
IV	Opis instalacji elektrycznej.....	10
1	Opis ogólny.....	10
2	Podstawa opracowania .....	10
3	Cel i zakres opracowania .....	10
4	Przepisy i normy .....	11
5	Zasilanie .....	16
6	Agregat prądowórczy.....	16
7	Instalacja fotowoltaiczna.....	18
7.1	Ogólny opis instalacji.....	18
7.1.1	Moduły fotowoltaiczne .....	19
7.1.2	System samoczynnego odśnieżania „NoFrost” .....	22
7.1.3	Rozdzielnica RDC .....	23
7.1.4	Falowniki fotowoltaiczne.....	23
7.1.5	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	25
7.1.6	Wyposażenie rozdzielnic RGPV .....	25
7.1.7	Okablowanie.....	25
7.2	Konstrukcja.....	26
7.2.1	Dane techniczne systemu .....	26
7.2.2	Konstrukcja - mocowanie dachowego .....	26
7.2.3	Konstrukcja – świetlik słupowo-ryglowy.....	26
7.3	System zarządzania energią instalacji fotowoltaicznej.....	26
7.3.1	Opis systemu.....	26
7.3.2	Funkcje Systemu Zarządzania Energią.....	27
7.4	Informacje i wytyczne dla wykonawcy .....	27
8	Pomiar energii .....	28
9	Układy rozliczeniowe .....	28
10	Rozprowadzenie energii .....	28
10.1	Trasy kabli i przewodów .....	28
10.2	Instalacje elektryczne .....	28
11	Instalacja zasilania siły i gniazd wtykowych .....	29
11.1	Zasilanie urządzeń branży sanitarnej.....	29
11.2	Zasilanie urządzeń Sali Sportowej .....	29
11.3	Zasilanie urządzeń pomieszczeń gastronomicznych .....	29
11.4	Zasilanie technologii basenowej.....	29
11.5	Zasilanie urządzeń strzelnicy .....	29
11.6	Zasilanie technologii saun .....	30
11.7	Zasilanie kręgielni.....	30
11.8	Zasilanie urządzeń siłowni.....	30
11.9	Lokale usługowe.....	30
11.10	Zasilanie urządzeń PPOŻ.....	30
12	Oświetlenie .....	30
12.1	Oświetlenie podstawowe .....	31
12.2	Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne .....	31
13	Instalacje elektryczne zewnętrzne .....	31
13.1	Instalacje zewnętrzne .....	31
13.2	Kanalizacja kablowa elektryczna zewnętrzna .....	32
14	Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych.....	32
15	Ochrona odgromowa .....	32
16	Ochrona przeciwpożarowa .....	32
17	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	33
18	Ochrona przeciwporażeniowa .....	33
19	Bilans elektryczny mocy .....	34
20	Plan BIOZ .....	35
21	Uwagi końcowe .....	39
22	Spis rysunków .....	40

## II Warunki energetyczne



PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Rejon Energetyczny Pruszków  
05-800 Pruszków  
ul. Waryńskiego 4/6  
tel. 0-22 738-23-27 fax. 0-22 738-24-51

WP-1 (wz. 15.06.2016)

Pruszków, dn. 18-08-2016 r.

Gmina Błonie  
Błonie ul. Rynek 6  
05-870 Błonie  
Nr kontrahenta: S01I68

### WARUNKI PRZYŁĄCZENIA nr 16/R1/13123 dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: **Centrum Sportu w Błoniu**  
Lokalizacja: **Błonie, dz. nr 30, 31, 32, gm. Błonie.**

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia: **21-07-2016 r.**, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: **istn. kabel 15kV.**
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.**
3. Moc przyłączeniowa: **400 kW** – zasilanie podstawowe.
4. Rodzaj przyłącza: **kablowe.**
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
  - 5.1. **Projektowana stacja transformatorowa 20/2x630 dwoma transformatorami 630kVA; 5- cio polową rozdzielnicą SN oraz dwoma 10- cio polowymi rozdzielnicami nN; stację lokalizować na terenie Wnioskodawcy.**
  - 5.2. **Powiązaniu stacji według punktu 5.1 z siecią 15 kV: istniejącą linię kablową 3xYHAKXS 1x 120 mm2 (RPZ BŁONIE kier. PASS 1) wprowadzić przelotowo do projektowanej stacji transformatorowej; nowe odcinki wykonać kablem 3 x XRUHAKXS 1x 120 mm2 / 20kV.**
  - 5.3. **Wybudowaniu linii nN: n/d.**
  - 5.4. **Wykonaniu przyłącza: kablowe 2 x YAKXS 4x240 mm2 wyprowadzone z projektowanej stacji transformatorowej.**
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy: wykonanie instalacji odbiorczej spełniającej wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz.690), z późniejszymi zmianami.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **szafka pomiarowa nad złączem kablowym w linii ogrodzenia przy stacji transformatorowej.**
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego: **3-fazowy półpośredni energii czynnej i biernej.**
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: **topikowe wg. obliczeń**; zabezpieczenie w złączu pomiarowym: ----.
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączanie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: **TN-C.**
11. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż  $\tan \phi = 0,4$ .
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace winny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
  - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
  - realizacja inwestycji związanych z przyłączeniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
  - Prowadzącym sprawę ze strony PGE Dystrybucja S.A. w zakresie warunków przyłączenia jest: **Korycki Marcin** tel.: **(22) 738-43-07**.
15. Uwagi dodatkowe: **projekt zasilania uzgodnić w RE Pruszków; dokumentację na etapie projektowania zaopiniować w Wydziale Majątku Sieciowego w RE Pruszków**
16. **Projekt należy skoordynować z warunkami przyłączeniowymi nr 16/R1/14913.**

PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

Warunki przyłączenia opracował:

Korycki Marcin  
Rejon Energetyczny Pruszków  
Wydział Przyłączenia i Rozwoju  
Kierownik  
Arkadiusz Orzechowski

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Wydział Przyłączenia i Rozwoju  
Kierownik  
Marek Brudziak

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Zastępca Dyrektora Generalnego  
Tomasz Brochocki



PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Rejon Energetyczny Pruszków  
05-800 Pruszków  
ul. Waryńskiego 46  
tel. 0-22 738-23-27 fax. 0-22 738-24-51

WP-1 (wz. 15.06.2016)

Pruszków, dn. 18-08-2016 r.

Gmina Błonie  
Błonie ul. Rynek 6  
05-870 Błonie  
Nr kontrahenta: S01K88

**WARUNKI PRZYŁĄCZENIA nr 16/R1/14594**  
**dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: **Centrum Sportu w Błoniu**  
Lokalizacja: **Błonie, dz. nr 30, 31, 32, gm. Błonie.**

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia: **21-07-2016 r.**, określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: **istn. kabel 15kV.**
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy.**
3. Moc przyłączeniowa: **400 kW** – zasilanie podstawowe.
4. Rodzaj przyłącza: **kablowe.**
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
  - 5.1. **Projektowana stacja transformatorowa 20/2x630 dwoma transformatorami 630kVA; 5- cio polową rozdzielnicą SN oraz dwoma 10- cio polowymi rozdzielnicami nN; stację lokalizować na terenie Wnioskodawcy.**
  - 5.2. **Powiązaniu stacji według punktu 5.1 z siecią 15 kV: istniejącą linię kablową 3xYHAKXS 1x 120 mm<sup>2</sup> (RPZ BŁONIE kier. PASS 1) wprowadzić przelotowo do projektowanej stacji transformatorowej; nowe odcinki wykonać kablem 3 x XRUHAKXS 1x 120 mm<sup>2</sup> / 20kV.**
  - 5.3. Wybudowaniu linii nN: **n/d.**
  - 5.4. Wykonaniu przyłącza: **kablowe 2 x YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> wyprowadzone z projektowanej stacji transformatorowej.**
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy: wykonanie instalacji odbiorczej spełniającej wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz.690), z późniejszymi zmianami.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **szafka pomiarowa nad złączem kablowym w linii ogrodzenia przy stacji transformatorowej.**
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego: **3-fazowy półpośredni energii czynnej i biernej.**
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: **topikowe wg. obliczeń**; zabezpieczenie w złączu pomiarowym: **----**.
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączanie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: **TN-C.**
11. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż  $\tan \phi = 0,4$ .
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace winny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
  - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
  - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
  - Prowadzącym sprawę ze strony PGE Dystrybucja S.A. w zakresie warunków przyłączenia jest: **Korycki Marcin** tel.: **(22) 738-43-07**.
15. Uwagi dodatkowe: **projekt zasilania uzgodnić w RE Pruszków; dokumentację na etapie projektowania zaopiniować w Wydziale Majątku Sieciowego w RE Pruszków**
16. **Projekt należy skoordynować z warunkami przyłączeniowymi nr 16/R1/14913.**  
PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Rejon Energetyczny Pruszków  
Wydział Przyłączenia i Rozwoju  
Warunki przyłączenia opracował:  
**Korycki Marcin**  
Kierownik  
Arkadiusz Orzechowski

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Wydział Przyłączenia i Rozwoju  
Kierownik  
Marek Brodziak

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Zastępca Dyrektora Generalnego  
Tomasz Brochocki



### III Uprawnienia, zaświadczenia i oświadczenie projektantów

WOJEWODA MAZOWIECKI

Warszawa, dnia 12.04.2001 r.

Nr ewid.uprawnień: Wa-43/01

#### DECYZJA NR 64/U/01

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89 z 1994 r. poz.414) z późn.zm. oraz § 9 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8 z 1995 r. poz.38), w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Krzysztofa Adama Gantzkiego, na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie (dyplom Politechniki Warszawskiej, Wydział Elektryczny, na kierunku Elektrotechnika w zakresie elektroenergetyki) i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną,-

#### NADAJĘ

**Panu Krzysztofowi Adamowi Gantkiemu**  
magistrowi inżynierowi  
ur.dnia 21 sierpnia 1968 r. w Warszawie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA  
BEZ OGRANICZEŃ  
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ  
W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ  
ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH**

Zgodnie z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

#### UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Mazowieckiego, Zarządzeniem Nr 173 z dnia 09 listopada 1999 r., posiadania przez Pana mgr inż. Krzysztofa Adama Gantzkiego, wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w powyższej specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku z egzaminu na uprawnienia budowlane - orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Mazowieckiego.



Z up. Wojewody Mazowieckiego  
ARCHITEKT WOJEWÓDZKI  
*Barbara Łasińska*  
mgr inż. arch. Barbara Łasińska



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-Q4Z-CUC-29V \***

Pan KRZYSZTOF GANTZKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/5404/01  
adres zamieszkania ul. BOGUSŁAWSKIEGO 12 m 9, 01-923 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-08 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/623/14/15/E

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Michał Artur Szymanowicz**  
ur. dnia 5 stycznia 1982 roku w Radomiu  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0260/PBE/15  
do projektowania  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
bez ograniczeń

## 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 odwołaniu decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

## Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Krzysztof Latoszek .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....



Uprawnienia budowlane nadane

**Panu mgr inż. Michałowi Arturowi Szymanowicz**  
**ur. dnia 5 stycznia 1982 roku w Radomiu**

**numer ewidencyjny MAZ/0260/PBE/15**  
**do projektowania**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
  - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do 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 trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

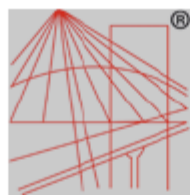
mgr inż. Krzysztof Karol Booss

.....  
.....  
.....



Otrzymują:

1. Pan Michał Artur Szymanowicz  
ul. Okulickiego 82 m. 27  
26-600 Radom,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. n/a



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-Z8D-8T5-SSQ \*

Pan MICHAŁ ARTUR SZYMANOWICZ o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0578/15  
adres zamieszkania ul. OKULICKIEGO 82/27, 26-600 RADOM  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-12-01 do 2017-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-03 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## IV Opis instalacji elektrycznej

### 1 Opis ogólny

**Przedmiot opracowania:** Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznych i niskoprądowych na budowę CENTRUM SPORTU W BŁONIU jako wielofunkcyjnego kompleksu sportowo-rekreacyjnego obejmującego budynek hali sportowo-widowiskowej, budynek krytego basenu wraz z zapleczem techniczno-socjalnym, rekreacyjno-treningowym oraz pozostałą infrastrukturą towarzyszącą na dz. nr ew. 30, 31, 32 obręb 0023 Błonie.

**Obiekt:** Centrum Sportu w Błoniu

**Adres budowy:** dz. nr ew. 30, 31, 32, obręb 0023 Błonie

**Inwestor:** Urząd Miejski w Błoniu, ul. Rynek 6, 05-870 Błonie

*Wszystkie ewentualne nazwy użyte w projekcie stanowią informację o parametrach urządzeń i materiałów w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi karty materiałowe z załączeniem wszelkich dokumentów potwierdzających ich parametry techniczne i higieniczne.*

*Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.*

### 2 Podstawa opracowania

Umowa z Zamawiającym

Warunki przyłączeniowe

Ustalenia międzybranżowe

Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla obszaru miasta Błonie (Uchwała nr XXXVIII/290/13 Rady Miejskiej w Błoniu z dnia 22 października 2013 r.)

Wizja lokalna

Ustalenia z Inwestorem

Uzgodnienia pod względem ochrony p.poż. i BHP

Przepisy i normy PN-E, PN-IEC i N-SEP,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo wykonawcze

### 3 Cel i zakres opracowania

Głównym celem opracowania projektu wykonawczego jest uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

Zakres opracowania:

- Wewnętrzna linia zasilająca,
- Rozdzielnica główna,
- Rozdzielnice lokalne,
- Trasy kablowe,
- Oświetlenie podstawowe i ewakuacyjne,
- Oświetlenie zewnętrzne terenu,
- Kanalizacja i sieci elektryczne i niskoprądowe na terenie inwestycji
- Instalacja odgromowa i uziemiająca
- Instalacja fotowoltaiczna

#### 4 Przepisy i normy

Projekt wykonano zgodnie z niżej wymienionymi normami:

PN-EN 12665:2003 (U)	Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
PN-EN 12464-1:2004	Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
PN-EN 1838:2005	Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-IEC- 60364 wszystkie arkusze	Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-EN 50310: 2006(U)	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
PN-E-05204:1994	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów wykonawczych. Wymagania ogólne.
PN-IEC-61024-1: 2001/Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów wykonawczych. Zasady ogólne
PN-IEC-61024-1-1: 2001/Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów wykonawczych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC-61024-1-2:2002	Ochrona odgromowa obiektów wykonawczych. Zasady ogólne. Przewodnik B. Badanie, Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzania urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC-61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-IEC-61312-2:2003	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia..
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach wykonawczych
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-EN 60909:2002 (U)	Prądy zwarciové w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczanie prądów
PN-EN 81-1:2002	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Część 1: Dźwigi elektryczne
PN-EN 81-1:2002/ A1:2006	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Część 1: Dźwigi elektryczne
PN-EN 81-1:2002/ A2:2006	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Część 1: Dźwigi elektryczne
PN-EN 81-28:2004	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Dźwigi osobowe i towarowe -- Część 28: Zdalne alarmowanie w dźwigach osobowych i towarowych
PN-EN 81-73:2006	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych -- Część 73: Funkcjonowanie dźwigów w przypadku pożaru
PN-EN 12016:2006	Kompatybilność elektromagnetyczna -- Dźwigi, schody i chodniki ruchome -- Odporność

PN-EN 12016+A1:2008	Kompatybilność elektromagnetyczna -- Dźwigi, schody i chodniki ruchome – Odporność (oryg.)
SITP WP – 02:2010	Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej
PN-EN 50173-1:2011	Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
ISO/IEC11801:2002/Am 2:2010	Information technology - Generic cabling for customer premises
PN-EN 50173-2:2008/A1:2011	Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe
PN- EN 50173-5:2009; A1:2011	Technika informatyczna - Część 5: Centra danych
PN-EN 50173-5:2009/A2:2013-07	Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
PN-EN 50174-2:2010/A1:2011	Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2- Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 50174-3:2014-02	Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
TIA-942	Data Centre Cabling captures IT, power, resilience, HVAC, security published in 2005
PN-EN 50600-1:2013-06	Technika Informatyczna, Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych (EN 50600-2-1 do -2-6)
PN-EN 50346:2004/A2:2010	Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 50288-4-1:2014-02	Przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych -- Część 4-1: Wymagania grupowe dotyczące przewodów ekranowanych, testowanych do częstotliwości 600 MHz - - Przewody przeznaczone do poziomego i pionowego układania w budynkach
PN-EN 60332-1-2:2010/A1:2016-02 PN-EN 60332-3-24:2009 PN-EN 60332-3-22:2009 PN-EN 60754-1:2014-11 PN-EN 60754-2:2014-11 PN-EN 61034-2:2010	Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla
PN-EN 50310:2012	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
PKN-CLC/TS 50131-	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 7: Wytyczne stosowania

7:2011	
PN-EN 50130-4:2012	Systemy alarmowe -- Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna -- Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych (oryg.)
PN-EN 50130-5:2012	Systemy alarmowe -- Część 5: Próby środowiskowe (oryg.)
PN-EN 50131-1:2009	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe
PN-EN 50131-1:2009/A1:2010	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe
PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe
PN-EN 50131-2-2:2009	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-2: Czujki sygnalizacji włamania -- Pasywne czujki podczerwieni
PN-EN 50131-2-3:2010	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-3: Wymagania dotyczące czujek mikrofalowych
PN-EN 50131-2-4:2009	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych
PN-EN 50131-2-5:2010	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-5: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i ultradźwiękowych
PN-EN 50131-2-6:2009	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-6: Czujki stykowe (magnetyczne) (oryg.)
PN-EN 50131-3:2010	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 3: Urządzenia sterujące i obrazujące (oryg.)
PN-EN 50131-4:2010	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 4: Sygnalizatory (oryg.)
PN-EN 50131-5-3:2011	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania -- Część 5-3: Wymagania dotyczące połączeń wzajemnych sprzętu wykorzystującego techniki częstotliwości radiowych
PN-EN 50131-6:2009	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 6: Zasilanie
PN-EN 50131-8:2010	Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 8: Urządzenia/systemy do wytwarzania mgły (oryg.)
PN-EN 50132-1:2010	Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1: Wymagania systemowe (oryg.)
PN-EN 50132-5:2002	Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5: Teletransmisja (oryg.)
PN-EN 50132-7:2003	Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Wytyczne stosowania
PN-EN 50133-1:2007	Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia -- Część 1: Wymagania systemowe
PN-EN 50133-2-1:2002	Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Wymagania dla podzespołów (oryg.)
PN-EN 50133-7:2002	Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Zasady



	stosowania (oryg.)
PN-EN 50134-1:2007	Systemy alarmowe -- Systemy alarmowe osobiste -- Część 1: Wymagania ogólne Część 2: Urządzenia wyzwalające
PN-EN 50134-3:2002	Systemy alarmowe -- Systemy alarmowe osobiste -- Część 3: Jednostka lokalna i sterownik (oryg.)
PN-EN 50134-5:2005	Systemy alarmowe -- Systemy alarmowe osobiste -- Część 5: Połączenia wewnętrzne i komunikacyjne (oryg.)
PN-EN 50134-7:1999	Systemy alarmowe -- Systemy alarmowe osobiste -- Wytyczne stosowania
PN-EN 50136-1-1:2007	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 1-1: Wymagania ogólne dotyczące systemów transmisji alarmu
PN-EN 50136-1-1:2007/A2:2009	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 1-1: Wymagania ogólne dotyczące systemów transmisji alarmu
PN-EN 50136-1-2:2007	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 1-2: Wymagania dotyczące systemów wykorzystujących łącza dzierżawione
PN-EN 50136-1-3:2007	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 1-3: Wymagania dotyczące systemów z komunikatorami cyfrowymi wykorzystujących publiczną komutowaną sieć telefoniczną
PN-EN 50136-1-4:2007	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 1-4: Wymagania dotyczące systemów z komunikatorami głosowymi wykorzystujących publiczną komutowaną sieć telefoniczną
PN-EN 50136-1-5:2009	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 1-5: Wymagania dotyczące sieci z komutacją pakietów PSN (oryg.)
PN-EN 50136-2-1:2007	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 2-1: Wymagania ogólne dotyczące urządzeń transmisji alarmu
PN-EN 50136-2-2:2007	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 2-2: Wymagania dotyczące urządzeń stosowanych w systemach wykorzystujących dzierżawione łącza transmisyjne
PN-EN 50136-2-3:2007	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 2-3: Wymagania dotyczące urządzeń stosowanych w systemach z komunikatorami cyfrowymi wykorzystujących publiczną komutowaną sieć telefoniczną
PN-EN 50136-2-4:2007	Systemy alarmowe -- Systemy i urządzenia transmisji alarmu -- Część 2-4: Wymagania dotyczące urządzeń stosowanych w systemach z komunikatorami głosowymi wykorzystujących publiczną komutowaną sieć telefoniczną
PN-IEC 839-2-7:1996	Systemy alarmowe -- Włamaniowe systemy alarmowe -- Wymagania i badania pasywnych czujek stłuczenia szyby
PN-IEC 839-10-1:1997	Systemy alarmowe -- Samochodowe systemy alarmowe -- Samochody osobowe
PN-E-08390-5:2000	Systemy alarmowe -- Włamaniowe systemy alarmowe -- Wymagania i badania sygnalizatorów
PN-E-08390-22:1993	Systemy alarmowe -- Włamaniowe systemy alarmowe -- Ogólne wymagania i badania czujek
PN-E-08390-23:1993	Systemy alarmowe -- Włamaniowe systemy alarmowe -- Wymagania i badania aktywnych czujek podczerwieni
PN-E-08390-24:1993	Systemy alarmowe -- Włamaniowe systemy alarmowe -- Wymagania i badania ultradźwiękowych czujek Dopplera
BN-84/8984-10.	Zakładowe sieci telekomunikacyjne. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne.

PN-HD 60364-7-712:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
PN-EN 61173:2002	Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne
PN-80/B-02010/Az1	Zmiana do PN-80/B-02010 z października 2006
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem,
PN-B-02011:1977/Az1	Zmiana do PN-B-02011:1977 z lipca 2009

## 5 Zasilanie

Zgodnie z wydanymi przez PGE warunkami przyłączenia na potrzeby zasilania budynku wybudowana zostanie na terenie Inwestora nowa stacja transformatorowa 20/2x630 z dwoma transformatorami 630kVA.

Ze stacji wyprowadzone zostaną przyłącza kablowe z każdego transformatora oddzielne. Nad każdym złączem kablowym zlokalizowanym przy stacji trafo szafka pomiarowa z układem rozliczeniowym (3-fazowy półpośredni energii czynnej i biernej).

Budynek zasilony będzie dwoma niezależnymi kablami zasilającymi 2x4xYKXS 1x240 z każdego złącza oddzielnie. Zabezpieczenia główne w złączach pomiarowych - topikowe 500A.

Kabel 1 zasilą rozdzielnicę RG1, kabel 2 rozdzielnicę RG2. Rozdzielnice główne zlokalizowane są w piwnicy budynku w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu rozdzielni.

W rozdzielni przewidziano zlokalizowanie baterii kondensatorów wykonane jako wzmocnione ze sterownikiem automatycznym, wyposażone w dławiki. Bateria kondensatorów dławikowe wstępnie dobrane jako BKD 80/5, p=7%, 400V, IP-30.

Po uruchomieniu zasilania obiektu należy sprawdzić działanie automatyki i poprawność kompensacji mocy i w razie konieczności dokonać korekty baterii kondensatorów.

Uwaga: Dla prawidłowego doboru baterii kondensatorów konieczne jest wykonanie pomiarów sieci elektrycznej na obiekcie.

Wewnętrzna linia zasilająca zostanie częściowo ułożona w kanalizacji kablowej składającej się ze studzienek kablowych typu SKR2 oraz rur osłonowych 4xSRS110. Kanalizacja zostanie ułożona pod strefą komunikacji, przebieg kanalizacji elektrycznej pokazano na planie sytuacyjnym. Rozdzielnice projektuje się wykonać w oparciu o system szaf wolnostojących do zabudowy szeregowej z szynami zasilającymi do 1000A. W rozdzielnicach zabudowane będą rozłączniki bezpiecznikowe jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów podrozdzielnic zasilanych z rozdzielnic głównych.

Z rozdzielnicy RG1 zostaną wyprowadzone kable, które będą zasilaty rozdzielnice:

- Rozdzielnice technologii basenów (RBP, RBR, RBD, RSPA, ROC)
- Rozdzielnica technologii saun RSN
- Rozdzielnica kręgielni RKR
- Rozdzielnica strzelnicy RST
- Rozdzielnica baru (na parterze) RBAR1
- Rozdzielnica baru (kręgielnia) RBAR2
- Rozdzielnica siłowni RSA
- Rozdzielnica oświetlenie wewnętrzne RO
- Rozdzielnica oświetlenie zewnętrzne ROZ

Z rozdzielnicy RG2 zostaną wyprowadzone kable, które będą zasilaty rozdzielnice:

- Rozdzielnice technologiczne RT1, RT2
- Rozdzielnica węzła ciepła RWC
- Rozdzielnice lokali usługowych RUS, RUS2
- Rozdzielnice administracyjne RA-1, RA0, RA1
- Zasilanie wind (RD1, RD2, RD3)
- Zasilanie zestawu hydroforowego ZH

Z podrozdzielnic technologicznych zasilone zostaną urządzenia i zespoły urządzeń technologii basenowych i technologii saun. Z podrozdzielnic kręgielni, strzelnicy, siłowni zasilone zostaną urządzenia specjalistyczne w/w pomieszczeń oraz częściowo instalacje ogólne w tych pomieszczeniach.

Rozdzielnice technologiczne RT1 i RT2 przewidziane są na potrzeby wentylacji i klimatyzacji.

Z podrozdzielnic piętrowych / administracyjnych zostaną rozprowadzone przewody zasilające odbiory typu oświetlenie, gniazda, urządzenia niskoprądowe itp. Podział zasilania odbiorów na poszczególne rozdzielnice uwzględnia funkcjonalny podział budynku.

## 6 Agregat prądotwórczy

W celu zapewnienia drugiego źródła zasilania urządzeń ppoż zaprojektowano kontenerowy, zewnętrzny, obudowany agregat prądotwórczy o mocy 110kVA/ 88kW, umieszczony na terenie Inwestora obok stacji trafo,. Zbiornik paliwa 210l, czas pracy 9,5h. Agregat przeznaczony jest do awaryjnego zasilania odbiorów ochrony ppoż (urządzeń tryskaczowych, zestawów hydroforowych, urządzeń oddymiania/napowietrzania klatek schodowych, itp.). Agregat pozostaje w ciągłej gotowości do pracy. Sygnał startu do uruchomienia agregatu ustawić na 30sek. (jeśli po tym czasie nie nastąpi powrót zasilania podstawowego zacząć procedurę uruchomienia agregatu. Czas uruchomienia się agregatu to ok. 15sek.

Załączenie agregatu i przejście na zasilanie rezerwowe następuje poprzez system SZR w rozdzielniczy głównej. W przypadku przejścia na zasilanie z agregatu pracuje on jedynie na rozdzielnicę pożarową RGP z której zasilone będą odbiory pożarowe.

**Minimalne wymagane parametry elektryczne agregatu prądotwórczego:**

Moc awaryjna:	110,4kVA / 88,3kW
Moc ciągła:	100,4kVA / 80,3kW
Prąd ciągły:	144,9A
Napięcie:	400/231V
Częstotliwość:	50Hz
Stabilność napięcia:	0,5%
Tolerancja częstotliwości:	0,5%

**Wymiary i waga zespołu**

Długość:	4550 mm
Szerokość:	2200 mm
Wysokość :	2260 mm
Masa zespołu:	2592 kg – bez paliwa

**Zbiornik paliwa:**

W kontenerze z agregatem zainstalowany będzie zbiornik w ramie o pojemności paliwa 210L zapewniający pracę agregatu przez ponad 15 godzin przy obciążeniu 85kVA

**Elementy składowe zespołu prądotwórczego:**

kompletna instalacja paliwowa,  
instalacja smarowania,  
instalacja chłodzenia,  
instalacja wylotu spalin  
wyłącznik główny prądnic  
instalacja elektryczno-rozruchowa, akumulator rozruchowy  
panel kontrolno-sterujący  
grzałka bloku silnika  
ładowarka baterii rozruchowych  
pompa spustu oleju.

**Obudowa zespołu prądotwórczego**

Agregat prądotwórczy zostanie zabudowany w kontenerze magazynowym 15 stopowym wyposażonym w:

Drzwi wejściowe dla obsługi

Wyciszenie kontenera wykonane wełną mineralną ograniczające poziom hałasu podczas pracy agregatu do poziomu j.w.

Czerpnie świeżego powietrza (do chłodzenia i spalania) zabezpieczona od zewnątrz żaluzją stałą z siatką z dodatkową komorą tłumiącą ograniczającą przedostawanie się hałasu na zewnątrz przez otwór czerpni powietrza.

Kanał od chłodnicy agregatu do otworu w kontenerze przeznaczonego na wyrzut ciepłego powietrza. Kanał został połączony z chłodnicą za pomocą elastycznego kompensatora drgań, który zapobiegał będzie przenoszeniu się drgań na ścianę kontenera. Od zewnątrz kanał zabezpieczony będzie żaluzją stałą z siatką. Wyrzut powietrza przez komorę wytłumiającą w ścianach kontenera.

Układ wydechowy wykonany rurą nierdzewną z tłumikiem wyprowadzającym spaliny na zewnątrz kontenera.

Oświetlenie dodatkowe LED i podstawowe kontenera

Gaśnicę

Nauszniki oraz tablica z instrukcjami

Kontener przystosowany jest do podniesienia wraz z agregatem

Kolor kontenera ustal z Zamawiającym na etapie realizacji

Kontener należy ustawić na przeznaczonym do tego celu fundamencie. Po ustawieniu kontenera należy go podłączyć do przygotowanych instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**Panel sterowania**

Agregat wyposażony w panel automatyki umożliwiający samoczynny rozruch agregatu od sygnału z zewnętrznego układu SZR oraz ręczny rozruch przez obsługę. Sterownik wyposażony w wyświetlacz LCD wyświetlający komunikaty w języku polskim.



Sterownik agregatu umożliwił będzie:

- pomiar wartości skutecznej napięcia generatora
- pomiar wartości skutecznej prądu generatora
- pomiar mocy czynnej, biernej i współczynnika mocy dla każdej fazy
- licznik energii czynnej i biernej agregatu prądotwórczego
- pomiar mocy pozornej
- historia zdarzeń o pojemności 119 zdarzeń, zapisywane są w nim przyczyna zdarzenia, data i godzina oraz wszystkie ważne parametry
- zegar czasu rzeczywistego
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe i podczęstotliwościowe generatora
- zabezpieczenie nadnapięciowe i podnapięciowe generatora
- zabezpieczenie od asymetrii prądowej/napięciowej
- zabezpieczenie nadprądowe/ od przeciążeń

Sterownik kontroluje parametry zespołu prądotwórczego jakimi są temperatura silnika, ciśnienie oleju, poziom paliwa, prędkość obrotowa, napięcie prądnicy.

W przypadku wystąpienia błędu następuje natychmiastowe zatrzymanie zespołu prądotwórczego lub jedynie wyświetlenie alarmu, w zależności znaczenia parametru pod kątem możliwości uszkodzenia zespołu prądotwórczego

Panel automatycznie uruchamia zespół po otrzymaniu sygnału z zewnętrznego systemu SZR.

Dodatkowo panel będzie wyposażony w karty rozszerzeń :

- port RS485 z protokołem MODBUS RTU
- karta styków bezpotencjalowych (gotowość, praca, alarm ogólny, niski poziom paliwa)

## 7 Instalacja fotowoltaiczna

### 7.1 Ogólny opis instalacji

Objaśnienie nazewnictwa - wg normy PN-HD 60364-7-712:

- **Ogniwo PV** – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;
- **Moduł PV** – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;
- **Kolektor PV** – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;
- **Łańcuch PV** - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;
- **Skrzynka połączeniowa kolektora PV** – (Junction Box) obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;
- **Przewód główny DC systemu PV** – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC inwertera PV;
- **Inwerter PV** – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny;
- **STC, Standard Test Conditions** **STC (Standard Test Conditions)** w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m<sup>2</sup>, przy temperaturze 25°C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;
- **NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)** - jest zdefiniowane jako temperatura osiągana przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków :
  - promieniowanie na powierzchnię Ogniwa PV = 800 W/m<sup>2</sup>
  - temperatura powietrza = 20°C
  - prędkość wiatru = 1 m/s
  - sposób montażu = nie zasłonięta tylna część panelu
- **Sprawność systemów solarnych (η%)** - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m<sup>2</sup> (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC

(1000 W/m<sup>2</sup>, temp. 25°C). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (mono- polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.

Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 39,59kWp. Przewiduje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej obiektu. Instalacja fotowoltaiczna projektowana z układem zabezpieczającym przed wpływem energii do sieci elektroenergetycznej – całość energii wykorzystana na potrzeby własne budynku

Instalację fotowoltaiczną stanowią będą:

- termoizolowane zestawy szybowe z modułami fotowoltaiczno-samoodśnieżającymi stanowiącymi wypełnienie świetlika;
- moduły fotowoltaiczne w technologii szkło-szkło montowane w układzie typowym na dachu.
- falowniki fotowoltaiczne współpracujące z modułami fotowoltaicznymi;
- rozdzielnice zbiorcze instalacji fotowoltaicznej po stronie DC (RDC);
- rozdzielnica zbiorcza instalacji fotowoltaicznej po stronie AC (RGPV);
- wyposażenie rozdzielnic RGnN na potrzeby instalacji fotowoltaicznej;
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

Usytuowanie modułów fotowoltaicznych zgodnie z rysunkiem architektonicznym dachu PAS-107-PW-A-PD-04.

#### 7.1.1 Moduły fotowoltaiczne

W projektowanej instalacji, wszystkie moduły fotowoltaiczne wykonane zostaną z krzemowych ogniw monokrystalicznych z przednią metalizacją (ang. Front-Contact).

Spośród wielu czynników i parametrów definiujących wydajność ogniwa słonecznego kluczowym jest stopień konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną dla różnych zakresów długości fali. Parametr ten określany jest sprawnością kwantową.

Zastosowane ogniwa charakteryzują się bardzo wysokim poziomem sprawności kwantowej wynoszącym średnio 85% dla zakresu długości fali 300 do 1100 nm.

Wykres wydajności kwantowej ogniwa jest dokumentem niezbędnym dla potwierdzenia parametrów wymaganego ogniwa.

##### Moduły fotowoltaiczne – wypełnienie świetlika

Moduły fotowoltaiczne stanowiące zewnętrzną szybę termoizolowanego zestawu szybowego będącego wypełnieniem świetlika wykonane w technologii krzemowej z ogniw monokrystalicznych o sprawności 20,0% w technologii szkło-szkło.. W celu odpowiedniego doświetlenia korytarza ogniwa znajdujące się na pojedynczym module stanowią wypełnienie 45-55% jego powierzchni. Świetlik stanowi jedno ze źródeł oświetlenia pomieszczeń wewnątrz budynku. W celu zapewnienia światła dziennego do pomieszczenia w zimowe, śnieżne dni moduły zostają wyposażone w system automatycznego samoodśnieżania tzw. NoFrost. Poza zapewnieniem stałego dostępu światła dziennego system samoodśnieżania umożliwia pozyskanie zaplanowanej ilości energii, która nie będzie pomniejszana o ilość energii która mogłaby zostać wyprodukowana w dni w których pokrywa śnieżna mogłaby zalegać na świetliku niewyposażonym w system samoodśnieżania. Opis działania systemu w dalszej części opracowania.

Moduły fotowoltaiczne zintegrowane z zestawem szybowym

L.p.	Wymiary modułu PV WxS [mm x mm]	Moc jednostkowa [Wp]	Ilość modułów [szt.]	Moc całkowita [kWp]
1	2260 x 1500	306	56	17,14
2	1880 x 1300	250	24	6
<b>SUMA:</b>			<b>80</b>	<b>23,14</b>

Parametry zestawu szybowego z modułem fotowoltaiczno-samoodśnieżającym:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA
Moc znamionowa modułu PV	Względem tabeli zbiorczej	Niedopuszczalne

Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy
Typ ogniw w module PV	Monokrystaliczne 4BB	Niedopuszczalna zastosowanie ogniw 3B
Sprawność ogniwa	20,0 %	+% brak ograniczeń -0%
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,396 %/°C	Nie gorszy
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	niedopuszczalna
LID	3%	większa niedopuszczalna
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat - 17%	większa niedopuszczalna
Szyba przednia modułu PV	3 mm TVG / ESG o malej zawartości żelaza)	+% brak ograniczeń -0% wg obliczeń wytrzymałościowych
Szyba tylna modułu PV	3 mm TVG / ESG	+% brak ograniczeń -0% wg obliczeń wytrzymałościowych
Szyba grzewcza	TCO 3,2mm	+% brak ograniczeń -0%
Wypełnienie przestrzeni między szkłem	Argon 90%	+% brak ograniczeń -0%
Ramki zestawu szybowego	16mm ramka aluminiowa	+% brak ograniczeń -6mm
Szyba środkowa zestawu szybowego	6mm ESG - LOW-E 1,0	+% brak ograniczeń -0% wg obliczeń wytrzymałościowych
Szyba tylna zestawu szybowego	44.2 VSG - LOW-E 1,0	+% brak ograniczeń -0% wg obliczeń wytrzymałościowych
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalniania płonących cząstek/kropli	niedopuszczalna
Folia laminacyjna	PVB lub jonomerowa	niedopuszczalne
Wymiary	Względem tabeli zbiorczej	+50mm -50mm
<b>ZASADY UŻYTKOWANIA</b>		
Temperatura	-40 do +85°C	niedopuszczalna
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna
Odporność na prąd wsteczny	Min. 15A	niedopuszczalna

### **Moduły fotowoltaiczne dachowe**

Na dachu budynku zamontowane zostaną 56 bezramkowych modułów fotowoltaicznych wykonane w technologii szkło-szkło z krzemowymi, monokrystalicznymi ogniwami fotowoltaicznymi z przednią metalizacją FC. Moduły na dachu będą montowane w układzie typowym pod kątem 30 stopni. Z uwagi na wykonanie bezramkowe oraz ułożenie pod kątem nachylenia nie mniejszym niż 30 stopni, na modułach fotowoltaicznych będzie ułatwione zsuwanie śniegu. Moduły będą zamocowane na podkonstrukcji systemowej stale zamontowanej do pokrycia dachowego. Zastosowane moduły są szybą bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Ponadto ze względu na kompozycję posiadają wyższe parametry

wytrzymałościowe w stosunku do modułów z back sheet, nie są narażone na rozszczelnienie ramki które jest powodem delaminacji i nie posiadają tylnej warstwy stosunkowo łatwej do niewidocznego uszkodzenia, przez którą może dojść do przebicia narażającego zdrowie i życie użytkowników. Dodatkowym atutem jest mniejsza zdolność do nagrzewania się (większa pojemność cieplna szkła w stosunku do back sheet)) co skutkuje wyższą efektywnością ogniw i całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogniw.

Parametry zaprojektowanego pojedynczego modułu PV na dachu:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA
Moc znamionowa modułu PV	300 Wp	mniej niedopuszczalne
Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy
Typ ogniw w module PV	Monokrystaliczne 4BB	Niedopuszczalne zastosowanie ogniw 3BB
Sprawność ogniwa	19,4 %	+% brak ograniczeń -0%
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,4 %/°C	Nie gorszy
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	niedopuszczalna
LID	3%	większa niedopuszczalna
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat - 17%	większa niedopuszczalna
Szyba przednia modułu PV	3,2 mm TVG / ESG o małej zawartości żelaza	+% brak ograniczeń -0% wg obliczeń wytrzymałościowych
Szyba tylna	4 mm ESG	+0% -% brak ograniczeń
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalniania płonących cząstek/kropli	niedopuszczalna
Wymiary [mm x mm]	997 x 1801	+5mm -7mm
Dioda bocznikująca	3 szt.	mniej niedopuszczalne
Temperatura	-40 do +85°C	niedopuszczalna
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna
Odporność na prąd wsteczny	Min. 15A	niedopuszczalna



### 7.1.2 System samoczynnego odśnieżania „NoFrost”

Projektowany system samoczynnego odśnieżania modułów fotowoltaicznych ma na celu:

- wykluczenie strat produkcji energii,
- zmniejszenie obciążenia dachu przez zalegający śnieg
- zapewnienie stałego doświetlenia

Podstawowe cechy systemu NoFrost

- równomierny rozkład temperatury na powierzchni modułu
- krótki czas potrzebny do osiągnięcia temperatury roboczej.
- brak konieczności topienia zalegającego śniegu – system nie dopuszcza do nagromadzenia się powłoki śnieżnej.
- możliwość ogrzewania sektorowego, nie jest wymagana cała moc zainstalowana w systemie szyb grzewczych.

#### Budowa systemu No-Frost

Na system „No-Frost” składają się:

- warstwa grzejna (powłoka rezystancyjna) napylona na zewnętrznej szybie modułu PV,
- stacja pogodowa (zespół czujników temperatury, światła, opadu, odbiornik GPS),
- układ sterowania (sterownik PLC, cyfrowe moduły DO, DI, interfejs komunikacyjny, moduł ethernet'owy, terminal końcowy),
- układ zasilania warstwy grzejnej (powłoki rezystancyjnej) modułów PV.

#### Sposób działania systemu No-Frost

Działanie zintegrowanego modułu grzewczego jest następujące: do przewodów zasilających podłącza się źródło napięcia elektrycznego zmiennego AC wartości 400V. Na skutek przyłożonego napięcia elektrycznego przez warstwę przewodzącą tlenku cyny (IV) dotowanego fluorem  $\text{SnO}_2:\text{F}$  przepływa prąd elektryczny wydzielając ciepło na rezystancji tej warstwy szkła. Wydzielone ciepło przenika poprzez część frontową do warstwy szronu, lodu lub śniegu. W wyniku tego oddziaływania warstwa szronu, lodu lub śniegu topi się odsłaniając umieszczone pod spodem ogniwo fotowoltaiczne.

W projektowanej instalacji system samoczynnego odśnieżania będzie zapewniał równomierny rozkład temperatury na powierzchni modułu grzewczo-fotowoltaicznego. Parametrem określającym równomierność rozkładu temperatury jest parametr względnego odchylenia standardowego (RSD) tego rozkładu. Parametr ten obliczany jest na podstawie danych zebranych z punktów pomiarowych rozmieszczonych na powierzchni modułu. W początkowym okresie grzania modułu najwyższe wartości RSD nie będą większe niż 40%. Wymagana wartość podana jest od momentu uruchomienia do chwili osiągnięcia przez moduł temperatury roboczej. Przeprowadzone pomiary muszą wykazać jego homogeniczność.

Ze względu na postępującą degradację, zwiększone ryzyko uszkodzenia ogniw i zwiększoną utratę sprawności ogniw fotowoltaicznych do odładzania / odszraniania modułów PV nie dopuszcza się zastosowania drutów oporowych i mat grzejnych pod panelem, polaryzacji tzw. „prądem wymuszonym” oraz podania prądu wstecznego na moduł.

Projektowana instalacja zapewnia możliwość odbioru wyprodukowanego w ogniwach prądu w trakcie odśnieżania warstwy frontowej modułu PV. Oba procesy tj. produkcji prądu oraz odładzania / odszraniania zachodzą jednocześnie i niezależnie od siebie. Projektowana instalacja zapewnia możliwość odbioru wyprodukowanego w ogniwach prądu elektrycznego w trakcie pełnienia funkcji grzewczych.

Zastosowanie funkcji grzewczej nie będzie obniżać trwałości instalacji (20-25 lat) i będzie zapewniać długotrwałą, właściwą pracę modułów fotowoltaicznych jako źródła pozyskania prądu elektrycznego z energii promieniowania słonecznego z jednoczesną funkcją odśnieżania / odrazniania modułów.

#### Stacja pogodowa

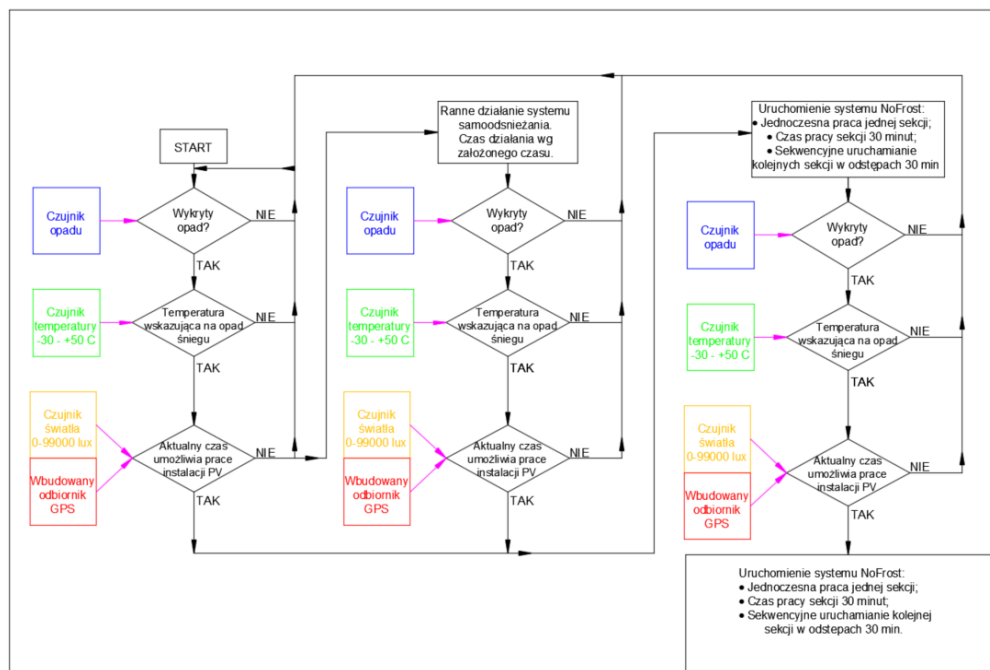
Integralną częścią systemu samoczynnego odśnieżania No-Frost jest stacja pogodowa, która będzie mierzyć ilość opadów śniegu / deszczu, natężenie światła naturalnego, bieżącą temperaturę otoczenia oraz aktualną pozycję i wysokość słońca.

Ogrzewana powierzchnia czujnika opadu będzie zapewniać, że tylko krople deszczu oraz płatki śniegu będą rozpoznawane jako opad atmosferyczny. Mgła i rosa nie będą traktowane jako opad. Po ustaniu opadów powierzchnia pod wpływem ogrzewania będzie osuszana i czujnik w krótkim czasie sygnalizować będzie brak opadów.

Natężenie oświetlenia będzie mierzone za pomocą czujników skierowanych na wschód, zachód i południe. Przy zastosowaniu specjalnych filtrów urządzenie rozpoznawać będzie zmierzch i świt, co zapobiegnie uruchamianiu systemu No-Frost w porze, w której natężenie światła naturalnego nie będzie umożliwiało produkowania energii elektrycznej.

Aktualna pozycja i wysokość słońca będzie obliczana na podstawie współrzędnych ustalonych przy pomocy sygnału GPS i aktualnego czasu UTC (Universal Time Coordinated).

## Algorytm sterowania systemem samoczynnego odśnieżania „NoFrost”:



### 7.1.3 Rozdzielnica RDC

Moduły fotowoltaiczne i inwertery zostaną zabezpieczone po stronie prądu stałego za pomocą podstaw bezpiecznikowych z wkładkami bezpiecznikowymi dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych, rozłączników DC z wyzwalaczami wzrostowymi oraz ochronników przepięciowych. Wszystkie urządzenia zabezpieczające zostaną umieszczone w skrzynkach połączeniowo-ochronnych DC (rozdzielnice RDC). Projektowana obudowa rozdzielcy RDC będzie hermetyczna (IP65) i będzie wykonana z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego.

W skrzynce RDC zostanie zainstalowany rozłącznik z wyzwalaczami wzrostowymi, które w przypadku wyłączenia pożarowego kable wchodzące od instalacji fotowoltaicznej do budynku będą znajdować się w stanie beznapięciowym.

Rozdzielnica prądu stałego (RDC) umieszczona zostanie na zewnątrz obiektu, możliwie najbliżej przebiegu przez połac dachową pod kable DC.

### 7.1.4 Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej.

Inwerter po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Inwertery będą posiadać:

- manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu
- wewnętrzną ochronę przepięciową strony DC klasy II
- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej

Parametry inwerterów trójfazowych 17,5kW:

I.	Dane techniczne inwertera 17,5 kW	II.	Inwerter beztransformatorowy
III.	Wejście (Prąd stały - DC)		
IV.	Maks. moc DC (przy $\cos \varphi = 1$ )	V.	26 300W
VI.	Max. napięcie wejściowe	VII.	1000 V
VIII.	Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	IX.	370 V... 800 V / 600

X.	Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP	XI.	2
XII.	Wyjście (Prąd zmienny - AC)		
XIII.	Napięcie znamionowe AC	XIV.	3 / N / PE; 230 / 400 V
		XV.	3 / N / PE; 220 / 380 V
XVI.	Częstotliwość sieci AC / zakres	XVII.	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
XVIII.	Maks. prąd wyjściowy	XIX.	25,3 A
XX.	Regulowany współczynnik cos $\phi$	XXI.	0 – 1 ind./poj.
XXII.	Liczba faz zasilających / podłączonych faz	XXIII.	3/3 + N + PE
XIV.	Max. wydajność / wydajność wg norm EU	XXV.	98,1% / 97,8%
XVI.	Wyposażenie		
XVII.	Wyświetlacz	XVIII.	Graficzny LCD
XIX.	Gwarancja	XXX.	5lat, opcjonalnie 10/15/20/25
XXI.	Certyfikaty i dopuszczenia	XXII.	EC, EN 61000-3-12 – należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
XXIII.	Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	XXIV.	TAK
XXV.	Waga	XXVI.	43,4 kg
XVII.	Rozłącznik DC	XVIII.	Zintegrowany
XIX.	Temperatura pracy	XL.	-25 °C ... +60 °C
XLI.	Wymiary	XLII.	725 x 510 x 225 mm
XLIII.	Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	XLIV.	max 1 W
XLV.	Interfejsy:	XLVI.	RS485-wymagany / opcjonalnie: Ethernet, USB oraz styk S0 bezpotencjałowe.

Parametry inwerterów trójfazowych 12,5kW:

LVII.	Dane techniczne inwertera 12,5 kW	LVIII.	Inwerter beztransformatowy
KLIX.	Wejście (Prąd stały - DC)		
L.	Maks. moc DC (przy cos $\phi$ = 1)	LI.	18 800W
LII.	Max. napięcie wejściowe	LIII.	1000 V
LIV.	Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	LV.	320 V... 800 V / 600
LVI.	Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP	LVII.	2
LVIII.	Wyjście (Prąd zmienny - AC)		
LIX.	Napięcie znamionowe AC	LX.	3 / N / PE; 230 / 400 V
		LXI.	3 / N / PE; 220 / 380 V
LXII.	Częstotliwość sieci AC / zakres	LXIII.	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
LXIV.	Maks. prąd wyjściowy	LXV.	18 A
LXVI.	Regulowany współczynnik cos $\phi$	LXVII.	0 – 1 ind./poj.
LXVIII.	Liczba faz zasilających / podłączonych faz	LXIX.	3/3 + N + PE
LXX.	Max. wydajność / wydajność wg norm EU	LXXI.	98,% / 97,6%
LXXII.	Wyposażenie		
LXXIII.	Wyświetlacz	LXXIV.	Graficzny LCD
LXXV.	Gwarancja	LXXVI.	5lat, opcjonalnie 10/15/20/25
LXXVII.	Certyfikaty i dopuszczenia	LXXVIII.	EC, EN 61000-3-12 – należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
LXXIX.	Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	LXXX.	TAK
LXXXI.	Waga	LXXXII.	43,4 kg
LXXXIII.	Rozłącznik DC	LXXXIV.	Zintegrowany
LXXXV.	Temperatura pracy	LXXXVI.	-25 °C ... +60 °C
LXXXVII.	Wymiary	LXXXVIII.	725 x 510 x 225 mm
LXXXIX.	Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	XC.	max 1 W
LXCI.	Interfejsy:	LXCII.	RS485-wymagany / opcjonalnie: Ethernet, USB oraz styk S0 bezpotencjałowe.

Parametry inwerterów trójfazowych 5,0kW:

XCIII.	Dane techniczne inwertera 5,0 kW,	XCIV.	Inwerter beztransfatorowy
XCV.	Wejście (Prąd stały - DC)		
XCVI.	Max. napięcie wejściowe	CVII.	1000 V
CVIII.	Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	CIX.	163 V... 800 V / 595
C.	Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP	CI.	2
CII.	Wyjście (Prąd zmienny - AC)		
CIII.	Napięcie znamionowe AC	CIV.	3 / N / PE; 230 / 400 V
		CV.	3 / N / PE; 220 / 380 V
CVI.	Częstotliwość sieci AC / zakres	CVII.	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
CVIII.	Maks. prąd wyjściowy	CIX.	7,2 A
CX.	Regulowany współczynnik cos fi	CXI.	0,85– 1 ind./poj.
CXII.	Liczba faz zasilających / podłączonych faz	CXIII.	3/3 + N + PE
CXIV.	Max. wydajność / wydajność wg norm EU	CXV.	98% / 97,3%
CXVI.	Wyposażenie		
XVII.	Wyświetlacz	XVIII.	Graficzny LCD
CXIX.	Gwarancja	CXX.	5lat, opcjonalnie 10/15/20/25
CXXI.	Certyfikaty i dopuszczenia	XXII.	EC, EN 61000-3-12 – należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
CXIII.	Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	CXIV.	TAK
XXV.	Waga	CXVI.	19,9 kg
XVII.	Rozłącznik DC	CXVIII.	Zintegrowany
CXIX.	Temperatura pracy	CXX.	-25 °C ... +60 °C
CXXI.	Wymiary	XXII.	645 x 431 x 204 mm
CXIII.	Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	CXIV.	max 1 W
XXV.	Interfejsy:	CXVI.	RS485-wymagany / opcjonalnie: Ethernet, USB oraz styk S0 bezpotencjałowe.

#### 7.1.5 Ochronna przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa projektowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu II zainstalowanych w rozdzielnicy RDC oraz na szynie TH falowników fotowoltaicznych.

Wszystkie części przewodzące obce powinny zostać przyłączone do instalacji wyrównania potencjałów.

#### 7.1.6 Wyposażenie rozdzielnicy RGPV

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu (rozdzielnicę główną - RGN) projektuje się montaż zbiorczej rozdzielnicę obiektowej RGPV.

Rozdzielnica RGPV zamontowana zostanie w pomieszczeniu technicznym rozdzielnicę główną.

#### 7.1.7 Okablowanie

##### Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych będą wykonane z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami wykonane zostanie za pomocą kabli solarnych o poniższych parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV

- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- przekrój miedzi: 4 mm<sup>2</sup>
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- powłoka: polwinitowa odporna na UV,

### **Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)**

Między inwerterem a rozdzielnicą główną zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

### **Trasy kablowe**

W celu zasilenia urządzeń zewnętrznych oraz doprowadzenia energii z modułów fotowoltaicznych do inwerterów wykonane zostaną trasy kablowe.

Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego będą uszczelnione certyfikowaną masą ognioodporną o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

## **7.2 Konstrukcja**

### **7.2.1 Dane techniczne systemu**

System jest oparty o kształtowniki aluminiowe wykonane są ze stopu aluminium.

Wszystkie profile wykonane metoda tłoczenia, powierzchnie profili lakierowane wg palety RAL na kolor dostosowany do koloru pokrycia dachowego.

Otwory przejściowe do śrub i wkrętów powinny odpowiadać wykonaniu średnio dokładnemu wg PN-EN 20273 . Pogłębienia stożkowe pod łby wkrętów, powinny odpowiadać wykonaniu średnio dokładnemu wg PN 87/M-82068.

Powierzchnie wyrobów do mocowania modułów nie powinny posiadać wciągów, wżerów, pęcherzy , rozwarstwień, ostrych i tnących krawędzi.

### **7.2.2 Konstrukcja - mocowanie dachowego**

Na dachu budynku zaprojektowano moduły fotowoltaiczne w układzie typowym, montowane pod kątem 30° od poziomu. Konstrukcja zostanie zamontowana trwale do stropu w sposób inwazyjny (z naruszeniem warstw stropowych).

Do ramy aluminiowej kręcone są aluminiowe profile tłoczone o przekroju 40x40mm. Stanowią one rygle do których, przy pomocy punktowych uchwytów, mocowany jest bezramkowy moduł fotowoltaiczny w układzie góra dół. System modułów PV dla dachów płaskich oraz dla dachów z małym spadkiem jest oparta na rozwiązaniu bez ramowym, ułatwiającym zsuwanie śniegu i ograniczającym nadmierne zabrudzenie modułów (brak jakichkolwiek ciągłych przeszkód przy spływie zanieczyszczeń czy śniegu).

### **7.2.3 Konstrukcja – świetlik słupowo-ryglowy**

Świetlik słupowo-ryglowy z modułami fotowoltaicznymi zaprojektowano na dachu.

Zaprojektowany świetlik nie tylko doświetla wnętrze budynku – jest także elektrownią produkującą prąd.

W zaprojektowanym rozwiązaniu moduły fotowoltaiczne stanowią przezierną, zewnętrzną szybę 1-komorową, termoizolowanych zestawów szybowych

Moduły fotowoltaiczne są mocowane przy pomocy systemowych rozwiązań świetlików aluminiowo-szklanych.

Zastosowanie modułów fotowoltaicznych jako wypełnień świetlika poprawia komfort cieplny wewnątrz. Pomieszczenia w budynku są mniej narażone na bezpośrednie promieniowanie słoneczne, mniej się przegrzewają, a co za tym idzie generują dodatkowe oszczędności wynikające z mniejszego zapotrzebowania obiektu na chłód w celu zapewnienia komfortu cieplnego w słoneczne dni. Ponadto zachowują swoje pierwotne przeznaczenie, a więc doświetlają pomieszczenia wewnątrz.

Przewody odprowadzające wyprodukowany prąd są prowadzone w komorze pomiędzy listwą dociskową i maskującą lub w kanale wodnym słupa.

## **7.3 System zarządzania energią instalacji fotowoltaicznej**

### **7.3.1 Opis systemu**

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej wdrożony zostanie System Zarządzania Energią (dalej zwany SZE). Umożliwi on prezentację ON-LINE uzysku energetycznego z Instalacji fotowoltaicznej oraz pokazywanie ilości zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczonej wg. normy: ISO 50001 oraz ISO 14064.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie SZE przy użyciu ogólnobudynkowego systemu BMS. Użytkownik będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. Tylko osoby znające hasło zabezpieczające będą miały dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z inwerterami. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz inwerterów fotowoltaicznych. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej.

Zadania Systemu Zarządzania Energią:

Wizualizacja stanu każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym;

Wizualizacja uzysków energetycznych;

Diagnostyka awarii każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym;

Dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie;

Dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu wizualizacji uzysku na ogólnie dostępnej stronie – np. prezentacja zaoszczędzonego CO<sub>2</sub>,

Przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie SQL.

### **7.3.2 Funkcje Systemu Zarządzania Energią**

#### **Monitoring i wizualizacja uzysków energetycznych modułów fotowoltaicznych**

Moduły fotowoltaiczne zostaną podpięte do inwerterów fotowoltaicznych, które udostępnią informacje na temat aktualnie produkowanej energii do SZE. Odczyt wszystkich danych zostanie zrealizowany za pomocą konwerterów magistrali RS485/Ethernet. Dzięki temu w systemie wizualizacyjnym udostępnione zostaną następujące parametry:

Generowane napięcie;

Generowany prąd;

Generowana moc;

Temperatura pracy inwertera.

#### **Diagnostyka instalacji**

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji PV pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii.

#### **Graficzny interfejs użytkownika**

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń. Dane będą mogły zostać przedstawione w postaci czytelnych kolorowych grafik obrazujących w intuicyjny sposób aktualny stan pracy poszczególnych elementów. Użytkownik w dowolnym momencie będzie miał możliwość sprawdzenia archiwalnych danych i zaprezentowania ich w postaci wykresów obejmujących dowolny zakres czasowy.

Wizualizacja umożliwia udostępnienie anonimowym użytkownikom strony WWW pokazującej aktualny stan wybranego procesu technologicznego bez konieczności logowania się do systemu. Funkcjonalność ta ułatwi możliwość prezentacji np. zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> przez całą instalację fotowoltaiczną

### **7.4 Informacje i wytyczne dla wykonawcy**

Prace instalacyjne należy skoordynować z pozostałymi branżami.

Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.

Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu pod warunkiem przedstawienia wyczerpujących dowodów spełnienia wymogów opisanych w projekcie wraz z ofertą i na ich podstawie uzyskania akceptacji Głównego Projektanta i Inwestora na etapie przetargu.

Wymaga się aby wszystkie dokumenty potwierdzające zastosowanie zgodnych z wymaganiami produktów określonych w projekcie zostały dostarczone przez oferenta wraz z ofertą.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować;

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane prowadzone muszą być przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi we wcześniejszych punktach niniejszego opisu.

Rozdzielnice prądu stałego (RDC), inwertery oraz rozdzielnica prądu zmiennego (RGPV) umieszczone zostaną na dachu obiektu jak pokazano na rys. PAS-107-PW-IE-GN-R04.

## **8 Pomiar energii**

Rozliczeniowy układ pomiaru energii elektrycznej z Zakładem Energetycznym realizowany będzie, jako trójfazowy, półpośredni z elektronicznym licznikiem energii czynnej i biernej, który dostarcza Zakład Energetyczny. Układ pomiarowy usytuowany będzie w szafce pomiarowej nad złączem kablowym przy stacji transformatorowej.

## **9 Układy rozliczeniowe**

W celu umożliwienia przeprowadzania rozliczeń wewnętrznych przewidziano w wybranych rozdzielnicach montaż podliczników rozliczeniowych energii. Liczniki przewidziano dla:

- lokali usługowych (rozd. RUS1, RUS2)
- strzelnicy (RST)
- gastronomii (RBAR1, RBAR2)

Liczniki wyposażone w system rejestrujący zużycie energii i wpięte w system BMS.

## **10 Rozprowadzenie energii**

### **10.1 Trasy kabli i przewodów**

Główne trasy kablowe zostaną wykonane z zastosowaniem ocynkowanych koryt perforowanych mocowanych za pomocą typowych elementów do stropu lub ścian. Trasy prowadzić nad sufitami podwieszanymi. Odległości konstrukcji wsporczych do montażu tras kablowych dobrać według danych katalogowych producenta w zależności od typu i ich obciążenia. Wysokość montażu tras kablowych skoordynować z innymi instalacjami, a przy wszystkich zbliżeniach stosować rury ochronne. Przejścia tras przez strefy pożarowe uszczelnić przegrodami ogniowymi. Okablowanie strukturalne rozprowadzone będzie oddzielnymi korytkami kablowymi odsuniętymi od koryt elektrycznych. Trasy kablowe na wszystkich piętrach należy połączyć z główną szyną uziemiającą linką LY25mm z zachowaniem ciągłości połączeń na całej trasie stosując linkę LY16 mm. Wszystkie kable oznaczone będą opaskami kablowymi, zawierającymi następujące informacje:

- Adres zasilania, np. RG →RGK
- Typ przewodu, np. YKY 5x25mm<sup>2</sup>

Znaczniki kablowe należy zamontować na początku i na końcu WLZ, przy przejściu przez piętro minimum z jednej strony, w ciągach poziomych co 20 mb.

Osprzęt elektryczny oznaczony będzie numerem obwodu zgodnie ze schematami podrozdzielnic lokalowych.

### **10.2 Instalacje elektryczne**

Instalacje wykonać o stopniu ochrony min. IP20, a w toaletach, pom. socjalnych, pom. technicznych i gastronomicznych IP44. Przewody rozprowadzić pod tynkiem to jest w bruzdach, w tynku z zachowaniem warstwy 0,5 cm tynku nad przewodami, w listwach podparapetowych, w korytkach kablowych oraz w podłodze w rurach ochronnych. Stosować przewody płaskie o izolacji 750V. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 140 cm. Gniazda w WC i przy zlewach montować na wysokości 140 cm, a w pozostałych pomieszczeniach 30 cm od poziomu posadzki. W pomieszczeniach biurowych zastosować zestawy gniazd PEL (gniazda ogólne, DATA i RJ) we wspólnej ramce. Typy zestawów gniazd pokazano na rzutach elektrycznych oraz sieci strukturalnej.

W obiekcie będzie instalacja gniazd ogólnych w tym porządkowych oraz gniazd dedykowanych DATA dla odbiorów komputerowych. Szczegóły wg planów instalacji.

Gniazda porządkowe i ogólne zasilane z rozdzielnic administracyjnych na poszczególnych piętrach.

Zasilanie wind doprowadzić do szaf sterujących znajdujących się na ostatnim piętrze. Dokładną lokalizację zasilania należy uzgodnić z dostawcą windy. Instalację do windy należy wykonać zgodnie z PN i przepisami związanymi z dźwigami osobowymi. Należy pamiętać o konieczności wykonania połączenia telefonii stacjonarnej lub GSM z Serwisem nadzorującym pracę dźwigów osobowych w celu zgłoszenia awarii z wnętrza kabiny.

Przejścia przewodów i kabli przez ściany i stropy osłaniać rurkami stalowymi.

## **11 Instalacja zasilania siły i gniazd wtykowych**

### **11.1 Zasilanie urządzeń branży sanitarnej**

Główne urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne zasilane będą z rozdzielnic technologicznych; RT1 zlokalizowana w pom. wentylatorni – urządzenia na poziomie -1, RT2 zlokalizowana na dachu – urządzenia na dachu i na piętrze +1. Z rozdzielnic tej przewiduje się także zasilanie ogrzewania wpustów dachowych. Drobne urządzenia wentylacyjne na pozostałych kondygnacjach oraz jednostki wewnętrzne klimatyzacji zasilane będą z rozdzielnic piętrowych ogólnych. Zasilanie pompowni ścieków sanitarnych w pomieszczeniu technicznym -1.5 - z rozdzielnic RT1. Zasilanie zewnętrznej pompowni wody deszczowej z rozdzielnic RT1.

Na potrzeby zasilania urządzeń węzła ciepłego przewiduje się kabel zasilający rozdzielnicę RWC – dostawa z urządzeniami węzła. Automatyka węzła i szczegółowe rozmieszczenie urządzeń zgodnie ze schematem technologicznym węzła ciepłego - w zakresie branży sanitarnej.

### **11.2 Zasilanie urządzeń Sali Sportowej**

W sali gimnastycznej przewiduje się zasilanie tablicy wyników. Pulpit sterowniczy z wyświetlaczem LCD ustawiany na stanowisku sędziowskim dla którego podłączenia przewiduje się puszkę podłogową. Do tablicy wyników połączone zostaną tablice – minutniki sygnalizujące ostatnie minuty w grze. Instalację elektryczną i sygnalizacyjną należy dopasować do ostatecznie wybranego przez Zamawiającego urządzenia.

Zasilenie przewidzieć także dla opuszczanych koszy sterowanych lokalnie oraz kurtyn elektrycznych służących do podziału sali na mniejsze boiska.

Z rozdzielnic sali sportowej zasilone będzie także pomieszczenie sali fitness.

### **11.3 Zasilanie urządzeń pomieszczeń gastronomicznych**

W lokalach gastronomicznych zasilic należy wszystkie urządzenia technologiczne zgodnie z rzutem instalacji elektrycznych i rozdzielnicami. Stosować osprzęt IP44. Przewidzieć lokalne szyny wyrównawcze.

Projekt elektryczny rozpatrywać razem z projektem technologii.

### **11.4 Zasilanie technologii basenowej**

W zakres technologii basenowej wchodzi rozdzielnice dla:

- Basenu pływackiego – rozdzielnica RBP
- Basen rekreacyjny, basen do nauki pływania i hamownia zjeżdżalni – RBR
- Brodzik dla dzieci – rozdzielnica RBD
- Wanny z hydromasażem – rozdzielnica RSPA
- Układ odzysku wody i ciepła z popłuczyn – rozdzielnica ROC

Z rozdzielnic tych zasilone będą odbiory technologiczne typu pompy, dmuchawy, kompresory, lampy UV, układy dozowania chemii, oświetlenie podwodne, itp.

W zakres niniejszego projektu wchodzi zasilanie wyszczególnionych rozdzielnic.

Rozdzielnice technologiczne wraz z wyposażeniem i okablowaniem zasilająco-sterującym do poszczególnych urządzeń w zakresie dostawy technologii basenowej.

### **11.5 Zasilanie urządzeń strzelniczy**

Hala strzelań będzie wyposażona w następujące instalacje wewnętrzne:

- elektryczną (230V, 400V) w tym
  - a) gniazda przypodłogowe ogólne – porządkowe i służące do ładowania akumulatorów urządzeń bezprzewodowych
  - b) gniazda przypodłogowe do podłączania wytwornic dymu (załączane przez stycznik)
  - c) gniazdo pod sufitem, na przesłonie nr 10 do podłączania lampy stroboskopowej (załączane przez stycznik)
  - d) zasilanie trójfazowe transporterów tarcz
- oświetlenia podstawowego z oświetleniem awaryjnym i oświetlenia halogenowego tarcz w hali strzelań oraz przeciwporażeniowy wyłącznik prądu,
- sygnalizacji świetlnej (stanowiska strzeleckie należy wyposażyć w system sygnalizacji świetlnej: w kolorze czerwonym – „ZAKAZ STRZELANIA”, w kolorze zielonym – „WOLNO STRZELAC”, który winien być elementem systemu sygnalizacji ostrzegawczej),



- sygnalizacji ostrzegawczej obsługiwanej z pomieszczenia sterowni i stanowiska prowadzącego strzelanie w hali strzelań, która powinna:
  - a) zapewnić blokadę zworą elektromagnetyczną wszystkich drzwi prowadzących do hali strzelań w momencie podania sygnału świetlnego uczestnikom strzelania w kolorze zielonym „WOLNO STRZELAĆ”; zwora elektromagnetyczna winna być wyposażona w przyciski awaryjnego otwierania drzwi po obu stronach przejścia chronionego,
  - b) uniemożliwiać podanie sygnału w kolorze zielonym „WOLNO STRZELAĆ”, przy niedomknięciu któregośkolwiek z otworów drzwiowych, o których mowa w lit. a),
  - c) uruchamiać instalację sygnalizacji strzelań w postaci migającej lampy nad każdymi drzwiami prowadzącymi do hali strzelań z napisem w kolorze czerwonym „UWAGA STRZELANIE”.
- sterowania i zasilania urządzeń strzeleckich,
- video domofonowa do komunikacji pomiędzy służą a halą strzelań i służą a sterownią,

Pomieszczenia zaplecza pomocniczego należy wyposażyć w następujące instalacje wewnętrzne:

- elektryczną gniazd (230V) przeznaczenia ogólnego oraz dedykowane urządzeniom komputerowym w postaci punktów elektryczno-logicznych PEL
- oświetlenia podstawowego i awaryjnego,

### **11.6 Zasilanie technologii saun**

Urządzenia technologiczne zasilone będą z rozdzielnicy RSN. Kable sprowadzone będą do pomieszczenia technicznego nr 1.31.a gdzie znajdować się będzie aparatura kontrolno-sterownicza (w dostawie z urządzeniami). Z pomieszczenia technicznego należy zmostkować połączenia do poszczególnych urządzeń w docelowych pomieszczeniach. Szczegóły pokazane na rzutach oraz na schemacie rozdzielnicy RSN. Na etapie realizacji należy przeprowadzić uzgodnienia z wybranym przez Inwestora dostawcą urządzeń saun.

### **11.7 Zasilanie kręgielni**

Na potrzeby kręgielni zaprojektowano rozdzielnicę RKR, z której zasilone zostaną skrzynki przyłączeniowe urządzeń kręgielni, gniazda ogólne, oświetlenie ogólne i awaryjne oraz lokalne urządzenia klimatyzacyjne. Osprzęt i urządzenia związane z technologią kręgielni oraz ich montaż w zakresie dostawcy torów.

### **11.8 Zasilanie urządzeń siłowni**

W pomieszczeniu siłowni przewidziano gniazda ogólne 230V oraz gniazda dedykowane dla podłączenia bieżni sportowych oraz zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych.

### **11.9 Lokale usługowe**

Dla lokali usługowych przewidzieć jedynie instalację oświetleniową. Pozostałe instalacje do wykończenia w zakresie Najemcy.

### **11.10 Zasilanie urządzeń PPOŻ**

Zasilanie urządzeń niezbędnych do ochrony ppoż takich jak zestaw hydroforowy ppoż, pompownia tryskaczowa, wentylatory napowietrzające i klapy systemu oddymiania odbywać się będzie z rozdzielnicy RGP, sprzed głównego wyłącznika prądu (GWP) kablami niepalnymi. Patrz schemat rozdzielnicy RGP.

## **12 Oświetlenie**

W obiekcie wykonane będą następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe,
- awaryjne i ewakuacyjne,
- oświetlenie zewnętrzne,
- oświetlenie elewacji

## 12.1 Oświetlenie podstawowe

Natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń są dostosowane do wymagań PN-84/E -02033 i PN-EN 12464-1 oraz uzgodnień z inwestorem i wynoszą :

biura	500 lx
stanowiska komputerowe	500 lx
administracja, recepcja	500 lx
serwerownia	500 lx
korytarze	100 lx
klatki schodowe	150 lx
toalety i umywalnie	200 lx
szatnie	200 lx
sala gimnastyczna	350 lx
pomieszczenia techniczne	200 lx
pomieszczenia gospodarcze	100 lx
baseny – część rekreacyjna	250 lx
baseny – pomieszczenia porządkowe	100 lx

W projektowanym obiekcie zastosowano głównie ledowe źródła w oprawach oświetleniowych. Typy źródeł światła wg planów. W pomieszczeniach administracyjnych zaprojektowano oprawy w sufit podwieszany, zapewniające ochronę przed oślnieniem oraz zapewniając odpowiednią temperaturę barwową. Załączanie oświetlenia w/w pomieszczeniach będzie się odbywało poprzez łączniki zamontowane w pobliżu wejścia do pomieszczenia. W pomieszczeniach WC, szatniach i sanitarnych zaprojektowano oprawy w sufit podwieszany o stopniu ochrony IP44. Instalacja do opraw zostanie wykonana jako podtynkowa. Sterowanie oświetleniem w korytarzach, klatkach schodowych za pomocą przycisków bistabilnych.

Dla oświetlenia sali gimnastycznej zaprojektowano oprawy z siatką zabezpieczającą oprawy montowane do konstrukcji sali. Dla sali sportowej, strzelnicy oraz hali basenowej sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez system DALI.

## 12.2 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

Oświetlenie awaryjne wykonane będzie w korytarzach, w klatkach schodowych oraz powierzchniach otwartych. Tworzyć je będą oprawy jednofunkcyjne oświetlenia podstawowego oraz oprawy kierunkowe. Oświetlenie ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 0,5 lx.

W strefach otwartych przewidziano oświetlenie awaryjne tzw. strefy otwartej. Zgodnie z normą PN-EN-1838 celem oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienie bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych poprzez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych w odnajdowaniu kierunku ewakuacji. Załączanie tego rodzaju oświetlenia awaryjnego powinno odbywać się samoczynnie w momencie zaniku napięcia w czasie nie przekraczającym 5s dla osiągnięcia połowy wymaganego natężenia oraz 60s dla pełnego wymaganego oświetlenia. Wymagane średnie natężenie oświetlenia wynosi 1 lx na poziomie podłogi, nie mniej jednak niż 0,5 lx, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej z wyjątkiem obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Załączanie opraw awaryjnych nastąpi samoczynnie po zaniku napięcia. Oprawy kierunkowe pracują „na jasno”. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 3 godz.

## 13 Instalacje elektryczne zewnętrzne

### 13.1 Instalacje zewnętrzne

Dla oświetlenia terenu wokół budynku zaprojektowano oprawy uliczne na słupach 8m (oświetlenie parkingów i dojazdów jedno i dwustronne o mocy odpowiednio 65W i 2x65W. Obudowa oprawy jest wykonana z odlewu aluminium, aluminium i stali nierdzewnej. Źródłem światła w oprawach są diody LED. Wykonana jest w pierwszej klasie ochronności i posiada IP66 - ochrona pyłoszczelna i ochrona przed silną strugą wody (100 l/min). Moc oprawy jednostronnej 65W, dwustronnej 130W. Napięcie zasilania 230V AC.

Sterowanie oświetleniem poprzez zegar astronomiczny z możliwością załączenia ręcznego.

Jako oprawy oświetlenia elewacji zastosowano naświetlacze i oprawy doziemne. Oprawy oświetlające elewacje od strony parkingów montowane są na słupkach h=1,1m. Są to naświetlacze o asymetrycznym, szerokim rozsyłce światła. Źródłem światła w oprawie jest metalohalogenek HIE-DE-CE 70W, RX7s, 7000lm. Obudowa oprawy wykonana z odlewu aluminium,

aluminium i stali nierdzewnej. Przezroczyste, bezpieczne szkło. Reflektor z czystego, anodowanego aluminium. Oprawa posiada układ umożliwiający regulację nachylenia reflektora. Stopień ochrony IP65.

Pozostałe oprawy elewacyjne to oprawy doziemne. Źródłem w oprawie jest metalohalogenek HIT-DE-CE 70W RX7s 7000lm. Obudowa oprawy wykonana ze stali nierdzewnej. Przezroczyste, bezpieczne szkło. Reflektor z czystego, anodowanego aluminium. Stopień ochrony IP67.

Dodatkowe oprawy oświetlenia dekoracyjnego przy ławkach, kule świetlne wykonane z tworzywa sztucznego na źródła konwencjonalne.

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego z rozdzielniczy elektrycznej ROZ. Równolegle, poniżej kablowej linii zasilającej oświetlenie układany będzie płaskownik Fe/Zn 25x4mm połączony ze słupami oświetleniowymi w celu ich uziemienia oraz przy ostatnim słupie dodatkowo wykonać uziemienie pionowe.

Równolegle z instalacją oświetlenia zewnętrznego układać zasilanie dla kamer zewnętrznych montowanych na słupach oświetleniowych – szczegóły wg projektu CCTV.

W ramach sieci zewnętrznych zasilic należy pompownie wody deszczowej.

Na drodze technicznej wokół budynku przewidzieć zasilanie szlabanów podnoszonych.

Instalacje elektryczne zewnętrzne pokazano na planie sieci zewnętrznych.

### **13.2 Kanalizacja kablowa elektryczna zewnętrzna**

Wewnętrzna linia zasilająca od złącza kablowego do rozdzielni elektrycznej należy ułożyć w pasach zieleni i w strefie utwardzenia. Pod drogami i parkingiem zostanie ułożona w kanalizacji kablowej składającej się ze studzienek kablowych typu ciężkiego SKR2 systemowych wykonanych jako prefabrykat o konstrukcji wzmocnionej oraz rur osłonowych pomiędzy studzienkami 4xSRS fi110. Kanalizacja zostanie ułożona pod strefą komunikacji, lokalizację kanalizacji elektrycznej pokazano na planie sytuacyjnym.

Na potrzeby kabla zasilającego YKY 4x25mm z agregatu prądowłórczego ułożyć dodatkowo rurę SRS fi110.

## **14 Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych**

Dla celu ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej zaprojektowano uziom fundamentowy sztuczny składający się z taśmy FeZn30x4 ułożonej w ławie fundamentowej, taśma powinna być zatopiona z każdej strony 5 cm warstwą betonu. Instalację wykonać wg PN-EN 62305.

Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych obejmuje wykonanie:

- złączy kontrolnych w nierdzewnych puszkach montowane na dachu,
- wypustu z uziomu fundamentowego do podłączenia przewodu PE w rozdzielniczy RG na głównej szynie wyrównawczej GSW wykonanej z płaskownika miedzianego 30x5, z którą należy połączyć instalacje połączeń wyrównawczych,
- połączeń wyrównawczych bezpośrednich, wyprowadzonych z szyny GSW którymi należy objąć trasy /drabinki/, metalowe rurociągi instalacji wodno-kanalizacyjnej oraz ciepłej i zimnej wody, metalowe przewody wentylacyjne, ekrany instalacji niskoprądowej, oraz zbrojeń budynku, konstrukcje windy, zaciski ekwipotencjalne w serwerowni, kuchni, pom. technicznych, itp.
- miejscowych połączeń wyrównawczych w łazienkach przewodem DYżo 4 mm<sup>2</sup> ułożonym pod tynkiem łącząc wszystkie przedmioty metalowe i instalacje, zbrojenie konstrukcji oraz przewody PE instalacji oświetleniowej i gniazd wtyczkowych lokalnych, przewody zakończyć w puszcze p/t. lub systemowej listwie zaciskowej natynkowej umieszczonych w miejscu osłoniętym w w/w pomieszczeniach.

Instalacje elektryczne w łazienkach wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701.

## **15 Ochrona odgromowa**

Obiekt zaliczamy do II kat. ochrony odgromowej. Zewnętrzną ochronę odgromową tworzą zwody 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. Należy zachować odstępy izolacyjne min 0,9 m. Ułożonego na podstawkach mocujących w rozstawie 1m. Wszystkie elementy metalowe zawierające instalacje lub oprzewodowanie elektryczne występujące na dachu należy chronić iglicami odgromowymi fi16mm. Odległość zwodu pionowego od urządzeń chronionych min  $l \geq 0,9m$ . Jako przewody odprowadzające stosować Fe/Zn 30x4 mm układany w słupach konstrukcyjnych. Złącza kontrole zostaną umieszczone w skrzynce probierczej zamocowane na dachu budynku.

## **16 Ochrona przeciwpożarowa**

Jako element wyzwalający główny wyłączniki pożarowy obiektu przewiduje się przycisk zabudowany w obudowie z przeszkleniem przy wejściu głównym do budynku. Uruchomienie przycisku powodujące zadziałanie cewki wybijkowej

rozłączników w rozdzielnicy RG1, RG2 oraz RGPV. Nad przyciskiem należy umieścić napis „Wyłącznik pożarowy prądu”. Przycisk pożarowy prądu będzie wyłączał obwody zasilania podstawowego oraz zasilanie z paneli fotowoltaicznych. Obwody biorące udział podczas akcji pożarowej będą zasilane sprzed wyłącznika pożarowego prądu oraz dodatkowo rezerwowane z agregatu w przypadku awarii zasilania podstawowego. Lokalizację przycisku pożarowego prądu pokazano na rzucie instalacji elektrycznych poziomu parteru.

Po zadziałaniu głównego wyłącznika prądu nie nastąpi samoczynne załączenie zasilania. Powrót zasilania po zadziałaniu GWP może nastąpić jedynie po świadomym załączeniu przez obsługę.

Przejście kabli przez strefy pożarowe uszczelnić masą pożarową o odporności co najmniej wartości odporności ściany. Miejsca przejść należy odpowiednio oznaczyć. Stosować masy uszczelniające np. HILTI, Rockwool lub równoważne. Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu i wody do wnętrza budynku.

## **17 Ochrona przeciwprzepięciowa**

W rozdzielnicy RG zastosowano ogranicznik przepięć klasy B+C o poziomie ochrony do 1,3kV. W rozdzielnicach obiektowych zastosowano ogranicznik przepięć klasy C o poziomie ochrony do 1,3kV. W rozdzielnicach zasilających odbiorniki na zewnątrz budynku zastosowano ogranicznik przepięć B+C o poziomie ochrony do 1,3kV. Ograniczniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi.

## **18 Ochrona przeciwporażeniowa**

Sieć elektryczna w budynku pracuje w systemie TN-S. Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni stopień IP (min. IP2x ), odpowiednią izolację oprzewodowania. Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz 0.2 s w łazienkach i 0.4 s w pozostałych przypadkach.

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 wg PN-HD 60364-4-41,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić. (rozdzielnica RG)

## 19 Bilans elektryczny mocy

Bilans mocy całkowitej:

Rozdzielnica **RG1**

Lp	Nazwa	Pi	Ps
wlż		[kW]	[kW]
	RG1	660	<b>382</b>
	k	1,0	0,80
	$\Sigma$	660	477

OD DO

RG1	RBP	44,4	36,6
RG1	RBR	159,5	143,5
RG1	RBD	10,9	9,0
RG1	RSPA	26,8	24,1
RG1	ROC	10,8	9,7
RG1	RSN	102,4	82,9
RG1	RKR	16,2	9,0
RG1	RST	100,1	41,8
RG1	RBAR 1	54,7	32,6
RG1	ROZ	5,8	5,8
RG1	RBAR 2	36,8	21,9
RG1	RSAL	70,0	40,3
RG1	RSA	21,96	19,9

Rozdzielnica **RG2**

Lp	Nazwa	Pi	Ps
wlż		[kW]	[kW]
	RG2	632	<b>394</b>
	k	1,0	0,80
	$\Sigma$	632	493

OD DO

RG2	RD 1	10,0	10,0
RG2	RD 2	10,0	10,0
RG2	RD 3	10,0	10,0
RG2	RUS 1	10,0	9,0
RG2	RUS 2	10,0	9,0
RG2	RT1	46,8	42,2
RG2	RT2	334,8	301,4
RG2	RWC	11,1	10,0
RG2	RA -1	52,0	20,3
RG2	RA 0	61,6	41,8
RG2	RA 1	75,5	28,9

Gdzie:

Pi – moc zainstalowana

Ps – moc obliczeniowa (zapotrzebowana)

k – współczynnik jednoczesności dla rozdzielnic

## 20 Plan BIOZ

### Podstawą opracowania są następujące wytyczne:

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.2002.06.23/Dz.U.NR 120poz. 1126/„W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, podaje się informacje, które winny być zawarte w „planie bioz”.

### Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) – INFORMACJE OGÓLNE

Charakter robót budowlanych prowadzonych przy realizacji inwestycji stwarza ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Przy prowadzeniu robót budowlanych należy:

- Wydzielić teren na którym prowadzone będą roboty przed dostępem osób postronnych.
- Oznakować miejsca prowadzenia prac.
- Urządzenia i instalacje energetyczne stwarzające zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Miejsce przy urządzeniach energetycznych powinno być właściwie przygotowane, oznaczone i zabezpieczone w sposób określony w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy.
- W każdym miejscu pracy, w którym wykonuje pracę zespół pracowników, powinien być wyznaczony kierujący tym zespołem.
- Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje.
- Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, określone w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy jako prace szczególnie niebezpieczne, powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, z wyjątkiem prac eksploatacyjnych z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, wykonywanych przez osobę wyznaczoną na stałe do tych prac w obecności pracownika asekurującego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy.
- Do robót używać sprzęt posiadający atesty. Stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu ochronnego należy sprawdzać bezpośrednio przed jego użyciem. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny, niesprawne lub które utraciły ważność próby okresowej, powinny być niezwłocznie wycofane z użycia.
- Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.
- Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia należy:
  - o zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia,
  - o wywiesić tablicę ostrzegawczą w miejscu wyłączenia obwodu o treści: "Nie załączać",
  - o sprawdzić brak napięcia w wyłączonym obwodzie,
  - o uziemić wyłączone urządzenia,
  - o zabezpieczyć i oznaczyć miejsce pracy odpowiednimi znakami i tablicami ostrzegawczymi.
- Prace rozruchowe, próby techniczne urządzeń i instalacji energetycznych powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, odrębnych przepisów, instrukcji eksploatacji oraz uzgodnione z ich użytkownikiem.
- Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy wykonywać na podstawie polecenia pisemnego, przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających zdrowie i życie ludzkie.
- Zapewnić wykonawstwo robót przez pracowników posiadających aktualne badania lekarskie i wysokościowe oraz spełniający odpowiednie wymagania kwalifikacyjne dla rodzajów wykonywanych prac i zajmowanych stanowisk (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003r.
- Zapewnić nadzór nad budową przez osobę uprawnioną
- Zapewnić wszelkie wymagania z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

### Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) – DOTYCZY SIECI ZEWNĘTRZNYCH

1. Zakres robót i kolejność realizacji:

- ułożenie instalacji elektrycznych na potrzeby dworca tymczasowego,
- ułożenie instalacji tetetechnicznych na potrzeby dworca tymczasowego

- montaż instalacji odgromowej
  - ułożenie instalacji oświetlenia zewnętrznego iluminacyjnego
  - sprawdzenie instalacji odgromowej,
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych w pasie prowadzonych robót
- w pasie prowadzonych robót występuje uzbrojenie budynku w instalacje: elektryczne, wodnokanalizacyjne, co oraz modernizowany budynek.
3. Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
- niezabezpieczone przejścia,
  - drabiny, rusztowania,
  - pozostawione materiały i narzędzia,
  - instalacje elektryczne placu budowy,
  - spadające i występujące elementy w trakcie prowadzonych prac montażowych,
  - wykopy.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Skala	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas występowania
Niska	potrącenie pojazdem mechanicznym	plac budowy	podczas wykonywania robót
Średnia	wpadnięcie do wykopu	wykopy pod sieci, uziemienie	podczas wykonywania robót
Średnia	przygniecenie	w miejscu załadunku, rozładunku i wykonania	podczas wykonania robót rozładunkowych i wykonywania instalacji
Średnia	upadek z wysokości	w budynku i na zewnątrz budynku	podczas wykonywania instalacji elektrycznych oraz inst. odgromowej
Średnia	natrafienie na wystające elementy	w budynku	od czasu rozpoczęcia prac do ich zakończenia
Średnia	porażenie prądem elektrycznym	w miejscu realizacji, prac, rozdzielnie elektryczne, wykonanie pomiarów elektrycznych	podczas wykonywania prac, pomiarów elektrycznych

5. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników:
- przed przystąpieniem do robót zapoznać pracowników z zakresem, charakterem i sposobem prowadzenia robót oraz o występujących zagrożeniach wynikających z projektu budowlanego,
  - pouczyć pracowników o sposobie zachowania się w przypadku wystąpienia zagrożeń,
  - instruktaż stanowiskowy winien być odnotowany w zeszycie instruktaży,
  - pracownicy w zakresie pełnionych obowiązków i posiadanej specjalizacji muszą posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne i uprawnienia zawodowe.
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót w strefach szczególnego zagrożenia:
- wyposażyć pracowników w środki ochrony osobistej: rękawice, kaski i okulary ochronne,
  - teren prowadzenia prac pod napięciem wygrodzić taśmą białą czerwoną, zawieszoną na wysokości 0,6-0,8m i tablicami ostrzegawczymi,
  - wyposażenie pracowników w środki łączności.
7. Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji:
- projekt budowlany, dziennik, lista obecności oraz zeszyt instruktaż winny znajdować się w biurze budowy,
  - pisemne polecenie na prace w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, winny być w posiadaniu brygadzysty.

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) – DOTYCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

1. Zakres robót i kolejność realizacji:
- demontaże istniejących instalacji elektrycznych
  - montaż tras koryt i drabin kablowych,

- ułożenie wewnętrznych linii zasilających,
- ułożenie instalacji elektrycznych,
- montaż rozdzielni oraz tablic rozdzielczych elektrycznych,
- montaż osprzętu z podłączeniem,
- sprawdzenie instalacji elektrycznej,
- pomiary instalacyjne
- próby i uruchomienie instalacji.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych w pasie prowadzonych robót

- w pasie prowadzonych robót występuje uzbrojenie budynku w instalacje: elektryczne, wodnokanalizacyjne, co oraz modernizowany budynek.

3. Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- niezabezpieczone przejścia,
- drabiny, rusztowania,
- pozostawione materiały i narzędzia,
- instalacje elektryczne placu budowy,
- spadające i występujące elementy w trakcie prowadzonych prac montażowych,
- wykopy.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Skala	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas występowania
Niska	potrącenie pojazdem mechanicznym	plac budowy	podczas wykonywania robót
Średnia	wpadnięcie do wykopu	wykopy pod sieci, uziemienie	podczas wykonywania robót
Średnia	przygniecenie	w miejscu załadunku, rozładunku i wykonania	podczas wykonania robót rozładunkowych i wykonywania instalacji
Średnia	upadek z wysokości	w budynku i na zewnątrz budynku	podczas wykonywania instalacji elektrycznych oraz inst. odgromowej
Średnia	natrafienie na wystające elementy	w budynku	od czasu rozpoczęcia prac do ich zakończenia
Średnia	porażenie prądem elektrycznym	w miejscu realizacji, prac, rozdzielnie elektryczne, wykonanie pomiarów elektrycznych	podczas wykonywania prac, pomiarów elektrycznych

5. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników:

- przed przystąpieniem do robót zapoznać pracowników z zakresem, charakterem i sposobem prowadzenia robót oraz o występujących zagrożeniach wynikających z projektu budowlanego,
- pouczyć pracowników o sposobie zachowania się w przypadku wystąpienia zagrożeń,
- instruktaż stanowiskowy winien być odnotowany w zeszycie instruktaży,
- pracownicy w zakresie pełnionych obowiązków i posiadanej specjalizacji muszą posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne i uprawnienia zawodowe.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót w strefach szczególnego zagrożenia:

- wyposażyć pracowników w środki ochrony osobistej: rękawice, kaski i okulary ochronne,
- teren prowadzenia prac pod napięciem wygrodzić taśmą białą czerwoną, zawieszoną na wysokości 0,6-0,8m i tablicami ostrzegawczymi,
- wyposażenie pracowników w środki łączności.

7. Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji:

- projekt budowlany, dziennik, lista obecności oraz zeszyt instruktaż winny znajdować się w biurze budowy,
- pisemne polecenie na prace w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, winny być w posiadaniu brygadzysty.



## Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) – DOTYCZY INSTALACJI TELETECHNICZNYCH

### 1. Zakres robót i kolejność realizacji:

- demontaż istniejących instalacji teletechnicznych,
- montaż tras koryt i drabin kablowych,
- ułożenie instalacji teletechnicznych,
- montaż tablic i szaf teletechnicznych
- montaż osprzętu z podłączeniem,
- sprawdzenie instalacji teletechnicznej,
- pomiary instalacyjne,
- próby i uruchomienie instalacji.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych w pasie prowadzonych robót

- w pasie prowadzonych robót występuje uzbrojenie budynku w instalacje elektryczne, wodnokanalizacyjne, co oraz modernizowany budynek.

### 3. Elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- niezabezpieczone przejścia,
- drabiny, rusztowania,
- pozostawione materiały i narzędzia,
- instalacje elektryczne placu budowy,
- spadające i występujące elementy w trakcie prowadzonych prac montażowych,
- wykopy.

### 4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Skala	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas występowania
Niska	potrącenie pojazdem mechanicznym	plac budowy	podczas wykonywania robót
Średnia	wpadnięcie do wykopu	wykopy pod sieci, uziemienie	podczas wykonywania robót
Średnia	przygnięcie	w miejscu załadunku, rozładunku i wykonania	podczas wykonania robót rozładunkowych i wykonywania instalacji
Średnia	upadek z wysokości	w budynku i na zewnątrz budynku	podczas wykonywania instalacji elektrycznych oraz inst. odgromowej
Średnia	natrafienie na wystające elementy	w budynku	od czasu rozpoczęcia prac do ich zakończenia
Średnia	porażenie prądem elektrycznym	w miejscu realizacji, prac, rozdzielnie elektryczne, wykonanie pomiarów elektrycznych	podczas wykonywania prac, pomiarów elektrycznych

### 5. Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników:

- przed przystąpieniem do robót zapoznać pracowników z zakresem, charakterem i sposobem prowadzenia robót oraz o występujących zagrożeniach wynikających z projektu budowlanego,
- pouczyć pracowników o sposobie zachowania się w przypadku wystąpienia zagrożeń,
- instruktaż stanowiskowy winien być odnotowany w zeszycie instruktaży,
- pracownicy w zakresie pełnionych obowiązków i posiadanej specjalizacji muszą posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne i uprawnienia zawodowe.

### 6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót w strefach szczególnego zagrożenia:

- wyposażyć pracowników w środki ochrony osobistej: rękawice, kaski i okulary ochronne,
- teren prowadzenia prac pod napięciem wygrodzić taśmą białą czerwoną, zawieszoną na wysokości 0,6-0,8m i tablicami ostrzegawczymi,
- wyposażenie pracowników w środki łączności.

### 7. Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji:

- projekt budowlany, dziennik, lista obecności oraz zeszyt instruktaż winny znajdować się w biurze budowy,
- pisemne polecenie na prace w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, winny być w posiadaniu brygadzysty.

## 21 Uwagi końcowe

- Prace wykonać zgodnie z projektem oraz:
  - rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2002r Nr 75 poz 690) „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
  - Ustawą z dnia 07.07.1994r.- Prawo wykonawcze (tj. Dz.U. nr 207 z 2003r., poz.2016 z późn. zm.),
  - Ustawą z dnia 27.03.2003r.- o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80, poz. 717 z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do ww. ustaw,
  - odpowiednimi arkuszami Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i zgodnie z wymaganiami PN-IEC 60364-5-... „Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych” i szczegółowymi normami i wytycznymi branżowymi,
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót wykonawczych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- Kolorystykę widocznych urządzeń i wyposażenia - wg projektu architektonicznego lub ustalić na etapie realizacji z Zamawiającym.
- Po zakończeniu robót wykonać pomiary ochronne instalacji i natężenia oświetlenia.
- Wszystkie roboty objęte niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, sztuką wykonawczą oraz zasadami BHP.
- Rysunki należy czytać razem z rysunkami branży sanitarnej oraz architektonicznej. Przejścia przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednimi środkami w klasie odporności przegrody.

## 22 Spis rysunków

PAS	107	PW	IE	ZEW	R01	Sieci zewnętrzne
PAS	107	PW	IE	GN	R01	Instalacje siłowe-Piwnica
PAS	107	PW	IE	GN	R02	Instalacje siłowe-Parter
PAS	107	PW	IE	GN	R03	Instalacje siłowe-Piętro
PAS	107	PW	IE	GN	R04	Instalacje siłowe-Dach
PAS	107	PW	IE	TRA	R01	Instalacje tras kablowych-Piwnica
PAS	107	PW	IE	TRA	R02	Instalacje tras kablowych-Parter
PAS	107	PW	IE	TRA	R03	Instalacje tras kablowych-Piętro
PAS	107	PW	IE	TRA	R04	Instalacje tras kablowych-Dach
PAS	107	PW	IE	OSW	R01	Instalacje oświetlenia-Piwnica
PAS	107	PW	IE	OSW	R02	Instalacje oświetlenia-Parter
PAS	107	PW	IE	OSW	R03	Instalacje oświetlenia-Piętro
PAS	107	PW	IE	UZM	R01	Instalacja uziemienia
PAS	107	PW	IE	ODG	R01	Instalacja odgromowa
PAS	107	PW	IE	ENG	SCH1	Schemat zasilania
PAS	107	PW	IE	RG1	SCH2	Schemat rozdzielnic RG1
PAS	107	PW	IE	RG2	SCH3	Schemat rozdzielnic RG2
PAS	107	PW	IE	RA1	SCH4	Schemat rozdzielnic RA1
PAS	107	PW	IE	RA2	SCH5	Schemat rozdzielnic RA2
PAS	107	PW	IE	RA3	SCH6	Schemat rozdzielnic RA3
PAS	107	PW	IE	RBAR1	SCH7	Schemat rozdzielnic RBAR1
PAS	107	PW	IE	RBAR2	SCH8	Schemat rozdzielnic RBAR2
PAS	107	PW	IE	RSN	SCH9	Schemat rozdzielnic RSN
PAS	107	PW	IE	RUS1	SCH10	Schemat rozdzielnic RUS1
PAS	107	PW	IE	RUS2	SCH11	Schemat rozdzielnic RUS2
PAS	107	PW	IE	ROZ	SCH12	Schemat rozdzielnic ROZ
PAS	107	PW	IE	PV	SCH13	Schemat ideowy instalacji PV
PAS	107	PW	IE	RGP	SCH14	Schemat rozdzielnic RGP
PAS	107	PW	IE	RKR	SCH15	Schemat rozdzielnic RKR
PAS	107	PW	IE	RSA	SCH16	Schemat rozdzielnic RSA
PAS	107	PW	IE	RSAL	SCH17	Schemat rozdzielnic RSAL
PAS	107	PW	IE	RT1	SCH18	Schemat rozdzielnic RT1
PAS	107	PW	IE	RT2	SCH19	Schemat rozdzielnic RT2
PAS	107	PW	IE	RST	SCH20	Schemat rozdzielnic RST