

form ARCHITEKCI

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻA ELEKTRYCZNA

TEMAT:

**Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy
ZSCKR w Brzostku wraz z niezbędną
infrastrukturą techniczną**

KATEGORIA:

IX

ADRES:

Klecie 125
39-230 Brzostek,

INWESTOR:

Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego
Klecie 125,
39-230 Brzostek

Zakres	Imię i nazwisko	specjalność	nr upr.	data	podpis
projektant					
Branża elektryczna	mgr inż. Łukasz Pyka	elektryczna	SLK/5674/ POOE/14	12.2025	
Wykonał					
Branża elektryczna	mgr inż. Przemysław Kłys	elektryczna	-	12.2025	

Oświęcim, grudzień 2025

I. Spis treści

I. SPIS TREŚCI	2
II. SPIS RYSUNKÓW	3
III. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....	4
IV. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW.....	5
V. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
V.1. Podstawa techniczna.....	6
V.2. Zakres opracowania.....	6
VI. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SILNOPRĄDOWE	8
VI.1. Zasilanie obiektu	8
VI.2. Rozdział energii	8
VI.3. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu PWP	11
VI.1. Instalacja fotowoltaiczna	12
VI.1.1. Opis rozwiązań projektowych.....	12
VI.1.2. Komunikacja i monitorowanie.....	14
VI.1.3. Bezpieczeństwo.....	14
VI.1.4. Optymalizatory mocy:	14
VI.1.5. Praca poprawna	15
VI.1.6. Zatrzymanie instalacji	15
VI.1.7. Oznakowanie.....	15
VI.1.8. Okablowanie	16
VI.2. Instalacja gniazd.....	16
VI.3. Instalacja siły.....	18
VI.4. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	19
VI.5. Ochrona przeciwporażeniowa.....	21
VI.6. Obliczenia techniczne w sieciach nn	22
VI.7. Okablowanie. Trasy kablowe	24
VI.8. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	28
VI.9. Instalacja okablowania strukturalnego.....	29
VI.9.1. Wprowadzenie	29
VI.9.2. Zasada funkcjonowania systemu	30
VI.9.3. Lokalizacja urządzeń	31
VI.9.4. Szczegóły rozwiązań technicznych.....	31
VI.9.5. Okablowanie	31
VI.9.6. Oznaczenia	33
VI.9.7. Wymagane pomiary i testy	34

II. SPIS rysunków

LP	NAZWA RYSUNKU	NR RYSUNKU
Zasilanie 230/400V		
1.	Schemat ideowy zasilania obiektu. Złącze kablowe	BRZ/PW/E1-01
2.	Widok zabudowy zestawu złącz pomiarowych	BRZ/PW/E1-02
3.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu - PWP	BRZ/PW/E1-03
4.	Schemat ideowy instalacji zasilania 230/400V	BRZ/PW/E1-04
5.	Parter - Rozmieszczenie zasilania 230/400V	BRZ/PW/E1-13
6.	1 Piętro - Rozmieszczenie zasilania 230/400V	BRZ/PW/E1-14
7.	2 Piętro - Rozmieszczenie zasilania 230/400V	BRZ/PW/E1-15
8.	Dach - Rozmieszczenie zasilania 230/400V	BRZ/PW/E1-16
Instalacja oświetlenia		
9.	Rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego	BRZ/PW/E4-01 ark.1÷3
10.	Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego	BRZ/PW/E4-02
11.	Schemat zasadniczy zasilania opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego	BRZ/PW/E4-03 ark.
Instalacja odgromowa i PV		
12.	Schemat zasadniczy rozmieszczenia instalacji odgromowej i PV	BRZ/PW/E6-01

III. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik – Bilans mocy dla rozdzielń,
- Rysunki wg spisu,

UWAGA:

1. Projekt rozpatrywać łącznie z projektami wykonawczymi/technicznymi innych specjalności (architektonicznej, konstrukcyjno-budowlanej, sanitarnej).
2. Projekt specjalności elektrycznej należy rozpatrywać w całości tj. opis techniczny, rysunki, załączniki. Ewentualne rozbieżności skonsultować z projektantem.
3. Przed podłączeniem urządzeń elektrycznych (klimatyzatorów, central wentylacyjnych, wentylatorów wyciągowych, instalacji nagłośnienia, instalacji PV i innych), na podstawie dostarczonych DTR zweryfikować wydane elementy zasilania (wartości i typy zabezpieczeń, przekroje kabli itd.) i dostosować je do aktualnych warunków.
4. Miejsca zabudowy urządzeń elektrycznych, trasy kablowe, uzbrojenie terenu należy na bieżąco koordynować z wykonawcami pozostałych specjalności.
5. Przed zamówieniem kabli, długości potwierdzić z uwzględnieniem rzeczywistego przebiegu tras kablowych.
6. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji projektu zobowiązany jest do odbycia wizji lokalnej na obiekcie.
7. Podstawą realizacji projektu są w równej mierze – wizja lokalna na obiekcie, opis techniczny dokumentacji, rysunki wszystkich specjalności oraz wiedza zawodowa Wykonawcy i obowiązujące normy i przepisy.
8. Wykonawca zdając sobie sprawę z prac, jakie należy wykonać, zobowiązany jest przez wiedzę zawodową w swojej specjalności, uzupełnić ewentualne szczegóły, które mogły zostać pominięte w niniejszej dokumentacji i uwzględnić je w kosztach.
9. Lokalizację zabudowy urządzeń (klimatyzatory, agregaty skraplające, centrale wentylacyjne, wpusty instalacji przeciwołodziennowej) znajdują się w projekcie branży sanitarnej.

IV. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Oświadczam, że projekt techniczny branży elektrycznej dla zamierzenia:

**Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSCKR
w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej

Łukasz Pyka
SLK/5674/POOE/14

V. CZĘŚĆ OGÓLNA

V.1. Podstawa techniczna

Podstawą opracowania projektu technicznego są:

- Uzgodnienia zawarte w trakcie narad i wizji lokalnych u Inwestora,
- Przepisy techniczne, normy,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Projekt budowlany,
- Projekty wykonawcze pozostałych specjalności,

V.2. Zakres opracowania

Projekt techniczny pt.: „Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSCKR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną” - specjalność elektryczna obejmuje:

Instalacje silnoprądowe:

- Instalację zasilania 400V budynku,
 - Zasilenie projektowanego budynku ze złącza pomiarowego,
 - Zabudowę Przeciwpowodziowego Wyłącznika Prądu (PWP),
 - Rozdzielnicę główną RG-400V oraz podrozdzielnice obiektowe,
 - Gniazda ogólnego przeznaczenia 1f i 3f,
 - Gniazda LAN ogólnego przeznaczenia,
 - Zasilanie klimatyzatorów, wentylatorów, central wentylacyjnych, agregatów skraplających, podgrzewanych wpustów dachowych
 - Zasilanie windy osobowej,
 - Zasilanie urządzeń wyposażenia kuchni,
 - ochronę przeciwprzepięciową i ochronę od porażeń prądem elektrycznym.
- Instalację uziemienia i odgromienia budynków,
- Instalację oświetlenia:
 - Podstawowego,
 - Awaryjnego ewakuacyjnego
 - Zewnętrznego

- Instalację fotowoltaiczną,
- Trasy kablowe,

Instalacje niskoprądowe:

- instalacja telewizji dozorowej CCTV,
- system sygnalizacji włamania i napadu SSWiN,
- instalację wideodomofonów wejściowych,
- instalację dzwonków lekcyjnych,
- instalację radiowęzła,
- instalacja okablowania strukturalnego:
 - szafy sieciowe lokalne ST-x,
 - Gniazda sieciowe LAN,
 - Access Point (sieć Wi Fi)

Projekt techniczny pt.: „Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSCKR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną” - specjalność elektryczna **nie** obejmuje:

- Dostarczenia nowego przyłącza teleinformatycznego (w zakresie inwestora),

VI. OPIS TECHNICZNY – instalacje silnoprądowe

VI.1. Zasilanie obiektu

Miejszem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych są zaciski prądowe wyjściowe rozłącznika bezpiecznikowego listwowego zabudowanego za przekładnikami prądowymi w zestawie złączowo-pomiarowym – wydanym przez Tauron Dystrybucja SA. Z zestawu złączowo-pomiarowego wyprowadzić kabel do (zabudowanego obok) wyłącznika głównego PWP – opisanego poniżej. Z wyłącznika głównego PWP poprowadzić kabel N2XH-J 4x185mm² w kierunku projektowanej rozdzielniczy głównej RG-400V znajdującej się w pomieszczeniu portierni 0.02. Szafkę z wyłącznikiem głównym PWP zabudować przy zestawie złączowo pomiarowym (wydanym przez Tauron Dystrybucja SA).

VI.2. Rozdział energii

W pomieszczeniu portierni 0.02 zabudowana zostanie rozdzielnica główna RG-400V z której zasilane/podłączone zostaną podrozdzielnice:

- RP-1.1 – rozdzielnica podtyrkowa zabudowana w korytarzu parteru budynku,
- RP-1.2 – rozdzielnica podtyrkowa zabudowana w części kuchenne obiektu,
- RP-2.1 – rozdzielnica podtyrkowa zabudowana w korytarzu pierwszego piętra budynku,
- RP-2.2 – rozdzielnica podtyrkowa zabudowana w korytarzu pierwszego piętra budynku,
- RP-2.3 – rozdzielnica podtyrkowa zabudowana w pomieszczeniu technicznym na pierwszym piętrze budynku,
- RP-3.1 – rozdzielnica podtyrkowa zabudowana w korytarzu drugiego piętra budynku,
- RP-3.2 – rozdzielnica podtyrkowa zabudowana w korytarzu drugiego piętra budynku,

Ponadto z rozdzielniczy głównej RG-400V zostanie zasilona:

- Instalacja Oświetlenia,
- Instalacja gniazd 230V,
- Winda,
- Agregaty chłodnicze

- Pompy ciepła

Schemat ideowy instalacji zasilania 230/400V znajduje się na rysunku BRZ/PW/E1-04.

Szczegóły zasilania związane z podziałem na rozdzielnie i pomieszczenia znajdują się w *załączniku nr 3 – Bilans mocy dla rozdzielń*.

Rozdzielnica RG-400V będzie rozdzielnicą jedno sekcijną o budowie wolnostojącej typu szafowego z której odbiorniki zostaną zasilone z aparatury zabudowanej na tablicy montażowej. Obudowa zewnętrzna rozdzielni będzie w wykonaniu co najmniej IP4x. Rozdzielnia zostanie wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowoprądowe, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, rozłączniki i wyłączniki instalacyjne. Zasilanie rozdzielnicy RG-400V jest zrealizowane z zestawu złączowo-pomiarowego za pomocą kabla typu N2XH-J 4x185mm². Kabel zostanie zabezpieczony (w zestawie złączowo-pomiarowym) rozłącznikiem bezpiecznikowym 315A oraz wyłącznikiem F1 – 400A wyposażonym w cewkę wybijakową wzrostową (w szafce wyłącznika głównego PWP). W rozdzielnicy RG-400V zrealizowany zostanie rozdział przewodu PEN na N i PE.

Rozdzielnice RP-1.1 ÷ RP- 3.2 będą rozdzielnicami podtynkowymi zabudowanymi w wyznaczonych pomieszczeniach. Rozdzielnice te będą zasilać lokalne odbiory takie jak:

- gniazda 230VAC zwykłe oraz DATA
- oświetlenie podstawowe,
- jednostki klimatyzacji i wentylacji,
- wentylatory kanałowe,
- szafki sieciowe,

Obudowy rozdzielnic będą wyposażone w drzwiczki i zamki, a aparaty w rozdzielnicy powinny być zabudowane (uniemożliwienie dotknięcia szyn po otwarciu drzwiczek). Aparatura wyposażenia w rozdzielnicach powinna być dobrana do aktualnych parametrów zwarciovych w miejscu zainstalowania. Wytrzymałość zwarciova aparatów powinna być większa od spodziewanego prądu zwarcia w miejscu zainstalowania z zapasem 15%, ale nie mniejsza niż 6kA.

Na etapie montażu należy zapewnić min. 20% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę rozdzielnic oraz rezerwę miejsca na listwy zaciskowe.

Rozdzielnice powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy potwierdzić:

- lokalizację rozdzielnic,
- ilości miejsca,
- sposób montażu i wyprowadzenia kabli,
- typ (podtynkowa / natynkowa),

Wszystkie rozdzielnice powinny być w całości dostarczane przez uprawnionych i certyfikowanych prefabrykatorów. Do każdej rozdzielnicy prefabrykator powinien dostarczyć deklarację zgodności CE.

Aparatura w rozdzielnicach obsługiwanych przez niewykwalifikowany personel i o prądach znamionowych do 125A (wyłączniki do obwodów prądu przemiennego 50/60Hz, na napięcie międzyfazowe mniejsze od 440V, o znamionowej zwarciowej zdolności łączeniowej nieprzekraczającej 25kA), powinna być wykonana zgodnie z normą PN-EN 60898-1.

Pozostała aparatura (o większych prądach znamionowych i zwarciowych) w rozdzielnicach, powinna być obsługiwana przez wykwalifikowany personel i winna być zgodna z normą IEC/EN 60947-2.

Kable wlv będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych. Kable o przekroju większym niż 16mm² prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy prowadzić w elektroinstalacyjnych rurach kablowych mocowanych za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych budynków.

Aparatura wyposażenia rozdzielnic powinna być uznanego producenta.

Rozprowadzanie przewodów wewnątrz rozdzielnicy wykonać w ciągach pionowych i poziomych, w sposób uporządkowany. W każdej rozdzielnicy na poziomie osłon aparatów, zamieścić opisy obwodów oraz oznaczenia aparatów zgodne ze schematem ideowym rozdzielnicy. Na wewnętrznej stronie drzwi zamieścić schemat ideowy rozdzielnicy z oznaczeniami aparatów i opisami odplywów.

Kable ognioodporne będą prowadzone na uchwytach kablowych o odporności kablowej identycznej jak kabel. Kable prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel. Trasy kablowe należy montować do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie rzadziej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd do kąt prowadzony jest kabel, typ kabla.

VI.3. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu PWP

Funkcje przeciwpowozarowego wylacznika pradu PWP dla projektowanego budynku pelnic będzie rozlacznik F1 z cewka wybijkowa nadnapieciowa zabudowany w szafce przy zestawie zlaczowo pomiarowym.

Sterowanie przeciwpowozarowym wylacznikiem pradu dla projektowanego obiektu będzie odbywalo sie za pomoca przycisku PWP zabudowanym przy wejsciu do budynku (schemat BRZ/PW/E1-13 ark. 1/1). Przycisk będzie umieszczony na wysokosci 1,1m w poblizu glownego wejscia do budynku. Sterowanie zostanie zrealizowane w ten sposob, ze nacisniecie przycisku PWP powodowac będzie otwarcie wylacznika F1 w szafce i wylaczenie zasilania w calym budynku.

Przycisk uruchamiajacy przeciwpowozarowy wylacznik pradu zostanie wyposazony w sygnalizacje swietlna. Lampka sygnalizacji swietlnej zadzialania wylacznika będzie koloru zielonego i zaszwiecac sie w przypadku zadzialania przeciwpowozarowego wylacznika pradu. Swiecenie zielonej lampki kontrolnej przycisku uruchamiajacego przeciwpowozarowy wylacznik pradu oznacza wylaczenie spod napiecia budynku objętego akcja gascnica. Podczas normalnej pracy na urzadzeniu swieci sie czerwona dioda sygnalizujaca, ze budynek jest podlaczony do sieci zasilajacej.

Nalezy zastosowac przycisk z sygnalizacja swietlna. Przycisk będzie umieszczony w kasecie (kolor czerwony) z szybka do zbicia. Nad przyciskiem nalezy zastosowac piktogram zgodnie z norma PN-EN ISO 7010.

Zasilanie obwodu sterowniczego nalezy wykonac sprzed przeciwpowozarowego wylacznika pradu poprzez przelecznik faz który w przypadku zaniku napiecia w jednej lub w dwuch dowolnych fazach automatycznie przeleczy zasilanie cewki wzrostowej na faze aktywna.

Okablowanie wylacznika nalezy wykonac kablami ogniodpornymi o odpornosci ogniowej PH90. Kabel nalezy montowac za pomoca uchwytoz o odpornosci ogniowej identycznej jak kabel. Kabel w ziemi prowadzic w rurze oslonowej.

Przeciwpowozarowy wylacznik pradu nalezy wykonac z zastosowaniem procedury dopuszczenia do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym.

Zgodnie z art. 10 w zw. z art. 5 Ustawy o wyrobach budowlanych [Dz. U. z 2021 roku poz. 1213], wyrób budowlany, który nie posiada normy zharmonizowanej z Rozporządzeniem CPR lub Europejskiej Oceny Technicznej, może zostać wprowadzony na podstawie dopuszczenia do jednostkowego zastosowania po spełnieniu wymagań określonych w art. 10 ustawy Prawo budowlane [Dz. U. z 2020 roku poz. 133 z późniejszymi zmianami].

Wykonawca przygotowuje indywidualną dokumentację techniczną przeciwpożarowego wyłącznika pożarowego. Dokumentacja ta może być wyciągiem z projektu budowlanego całego obiektu budowlanego ale powinna zawierać co najmniej:

- schemat jednokreskowy rozdzielnic w której łącznik będzie zainstalowany,*
- wymagane parametry elektryczne (napięcie znamionowe urządzenia, prąd znamionowy ciągły cieplny, prąd znamionowy wyłączalny, prąd znamionowy załączalny, prąd znamionowy zwarciový krótkotrwały, prąd zwarciový szczytowy, a w przypadku wyłącznika również zakres nastaw zabezpieczeń wyzwalaczy zwarciových i przeciążeniowych, selektywność zadziałania)*

- schemat układu sterowniczo-sygnałizacyjnego (o ile występuje)

- wymagania wynikające z warunków środowiskowych i eksploatacyjnych w miejscu zainstalowania

Oświadczenie powinno zawierać:

- nazwę i adres wydającego świadczenie*
- nazwę wyrobu budowlanego i miejsce wytworzenia*
- identyfikację dokumentacji technicznej*
- pisemne oświadczenie wykonawcy, że zapewniono zgodność wykonania wyrobu budowlanego jakim jest PWP, z dokumentacją techniczną opracowaną przez projektanta oraz z przepisami.*
- adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany*
- miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie*

Zestaw PWP powinien posiadać stosowne certyfikaty oraz dopuszczenia (CNBOP)

Schemat podłączenia PWP znajduje się na rysunku BRZ/PW/E1-03

VI.1. Instalacja fotowoltaiczna

VI.1.1. Opis rozwiązań projektowych

W obiekcie projektuje się zastosowanie instalacji fotowoltaicznej o łączne mocy 49,5 kWp w postaci dachowych modułów fotowoltaicznych o mocach 500 Wp. Moduły fotowoltaiczne zostaną umieszczona na dachu budynku na dedykowanych stelażach montażowych. Moduły połączone zostaną połączone w 4 łańcuchy (stringi) i sprowadzone do falownika na dachu obiektu. Dodatkowo projektuje się optymalizatory mocy w wykonaniu jeden optymalizator na dwa panele PV.

Dzięki instalacji zapewniającej częściowe pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną będzie można obniżyć pobór energii z sieci elektroenergetycznej.

Projektowany system fotowoltaiczny ma za zadanie przechwycenie energii słonecznej docierającej do budynku i zamianę jej w prąd elektryczny za pomocą monokrystalicznych ogniw fotowoltaicznych.

Moduły fotowoltaiczne zostaną połączone w sekcje w celu dopasowania ich napięcia i prądu do wymagań falowników fotowoltaicznych.

Prąd stały wytworzony w modułach fotowoltaicznych zostanie zamieniony na prąd przemienny i zsynchronizowany z parametrami OSD (operatora sieci dystrybucyjnej) za pomocą falowników fotowoltaicznych. W przypadku gdy parametry sieci będą niezgodne z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD) falowniki automatycznie przejdą w tryb uśpienia.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie połączona z wewnętrzną instalacją elektryczną budynku, za pośrednictwem rozdzielnic głównej RG. Instalacja będzie umożliwiać oddawanie nadwyżek energii do sieci elektroenergetycznej.

Falownik oraz dostarczone z nim rozdzielnice DC i AC zabudowane zostaną na specjalnej konstrukcji wsporczej z daszkiem. Konstrukcja ta przystosowana będzie typowo do rozwiązań PV. Wykonana będzie z materiałów odpornych na korozję i zabezpieczona od wpływów czynników atmosferycznych.

Do falownika wykonane zostanie przyłącze sieci internet/intranet w celu połączenia z systemem zarządzającym.

Projektuje się rozwiązanie, w którym 99 szt. modułów fotowoltaicznych zostanie zamontowanych na dachu przy pomocy konstrukcji wsporczej zapewniającej pewne mocowanie do konstrukcji dachu obiektu. Dopuszcza się montaż konstrukcji ingerującej w poszycie dachu za zgodą projektanta poszycia dachowego

Wymaga się, aby wykonawca instalacji fotowoltaicznej dostarczył Inwestorowi wszystkie niezbędne certyfikaty, obliczenia oraz szczegółowe projekty rozwiązań technicznych. Dostarczona przez wykonawcę dokumentacja powinna zawierać szczegóły połączeń elektrycznych oraz montażu instalacji wraz z jej posadowieniem.

VI.1.2. Komunikacja i monitorowanie

Falownik fotowoltaiczny należy podłączyć do sieci teleinformatycznej umożliwiając tym samym komunikację z chmurą producenta falowników jak i systemem BMS.

W tym celu zaleca się doprowadzenie przewodu bezpośrednio do falownika I1. Dopuszcza się również zastosowanie gniazda RJ45 w bezpośredniej bliskości falownika z tym zastrzeżeniem że gniazdo musi posiadać zabezpieczenie przed przypadkowym rozłączeniem toru komunikacyjnego

Falownik I1 będzie stanowił dla systemu BMS bramę pozwalającą na odczyt niezbędnych danych z całego systemu fotowoltaicznego.

VI.1.3. Bezpieczeństwo

Zakłada się, że sygnałem informującym o awarii lub stanie zagrożenia będzie zanik napięcia sieciowego w RG do której będą podłączone wszystkie falowniki fotowoltaiczne po stronie AC.

Zanik zasilania w rozdzielni głównej nastąpi podczas uruchomienia Głównego Wyłącznika Prądu w obiekcie, odłączenia od energetycznej sieci dystrybucyjnej lub zadziałania któregoś z zabezpieczeń znajdujących się w torze zasilającym falowniki.

Reakcją na ww. stan zagrożenia będzie obniżenie napięć na wszystkich elementach instalacji do wartości bezpiecznej poprzez zastosowanie optymalizatorów mocy dla każdego modułu PV.

VI.1.4. Optymalizatory mocy:

Optymalizatory mocy to urządzenia służące do regulowania natężenia prądu i wartości napięcia w każdym module, co gwarantuje pracę instalacji z maksymalną wydajnością. Dzięki temu rozwiązaniu moc uzyskiwana z danego stringu nie jest ograniczana parametrami najslabiej pracującego modułu, tylko stanowi sumę wszystkich szczytowych punktów mocy. Urządzenia te pozwalają łączyć większą ilość modułów w jeden łańcuch, co pozwala na zmniejszenie ilości instalowanych zabezpieczeń a także daje możliwość łączenia ze sobą modułów o różnej orientacji, co z kolei niweluje ograniczenia wynikające z położenia budynku. Z chwilą wyłączenia napięcia zasilającego falowniki, optymalizatory redukują napięcie obwodu DC do napięcia 1V DC. Optymalizatory mocy to przetwornice DC/DC typu buck-boost z kontrolerem MPPT, których działanie polega na ciągłym dostosowywaniu natężenia

prądu pochodzącego z modułów PV do takiej wartości, aby napięcie na wejściu falownika miało stałą wartość.

VI.1.5. Praca poprawna

Rozdzielnica RG dostarcza zasilanie do falownika fotowoltaicznego, co pozwala mu się zsynchronizować z siecią energetyczną.

Działanie optymalizatorów mocy polega na wykrywaniu punktu produkcji maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu PV lub grupy modułów podłączonych do jednego optymalizatora. Optymalizator pozwala utrzymać stałe napięcie w łańcuchu umożliwiając stałą wydajność falownika. Każdy optymalizator wyposażony jest w SafeDC, który automatycznie odłącza napięcie modułu, gdy dojdzie do wyłączenia sieci lub falownika.

VI.1.6. Zatrzymanie instalacji

W przypadku odłączenia zasilania AC falownika (za pomocą wyłącznika AC w instalacji, w tym wyłącznika p.poż lub po ustawieniu przełącznika wł./wył. falownika w położeniu wył., napięcie DC spada do bezpiecznego napięcia 1 V dla każdego optymalizatora.

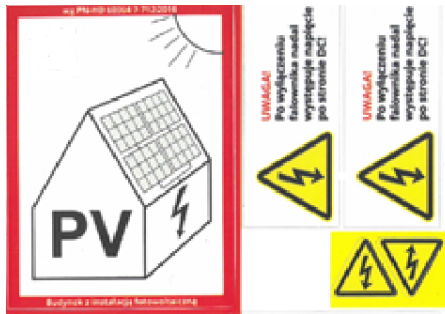
Przy zadziałaniu wyłącznika p.poż lub innej sytuacji awaryjnej na skutek której nastąpi zanik napięcia OSD falownik fotowoltaiczny nie będzie przetwarzał energii oraz generował napięcia po stronie AC.

Uwzględniając powyższe fakty podczas pożaru na skutek zadziałania wyłącznika p. poż budynku i zaniku napięcia z sieci OSD kable pomiędzy falownikiem a rozdzielnicą zbiorczą instalacji fotowoltaicznej będą znajdować się w stanie bez napięciowym.

Również napięcie po stronie DC nie przekroczy 50V.

VI.1.7. Oznakowanie

W związku ze specyfiką budowy i działania systemów fotowoltaicznych. Cała instalacji w budynku musi zostać oznakowana piktogramami ostrzegającymi o zagrożeniach zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016



VI.1.8. Okablowanie

Do połączeń między modułami należy wykorzystać dedykowane instalacjom fotowoltaicznym przewody. Połączenia modułów (strona DC) należy wykonać przewodami solarnymi, o parametrach jak niżej:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- przekrój 6mm² dla każdego stringu,
- żyły miedziane wielodrutowe, klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV

Przekroje przewodu solarnego dobrano zgodnie z wartością płynącego prądu i spadku napięcia.

Do połączeń każdego ze stringów należy wykorzystać dedykowane instalacjom fotowoltaicznym złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Złączki powinny być dobrane do przekrojów stosowanych przewodów.

VI.2. Instalacja gniazd

Instalacje gniazd stanowić będą obwody zasilające:

- gniazda 230V ogólnego przeznaczenia,
- gniazda DATA (Punkt elektryczno-logiczny PEL - składające się z gniazd elektrycznych jak i informatycznych),
- gniazda 230V/IP44 sanitariaty,
- gniazda 230V/IP44 pomieszczenia techniczne,
- gniazda 230V/IP44 kuchnia i zaplecze kuchenne,

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia będą w wykonaniu podtynkowym lub natynkowym, należy je montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi. Z jednego obwodu przewiduje się zasilanie max 20 gniazd ogólnych

W sanitariatach należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy montażu. Gniazda 230V/IP44 przy umywalkach należy montować w odległość 0,6m od krawędzi zlewu.

W pomieszczeniach/strefach zaplecza kuchennego należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń. Wysokość montażu gniazd należy dostosować do zasilanych urządzeń.

W pomieszczeniach/strefach zaplecza kuchennego obwody gniazd będą dostosowane do przewidywanego odbiornika.

Wszystkie gniazda będą wyposażone w zabezpieczenie nadprądowe oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe.

Gniazda robocze będą w wykonaniu natynkowym i będą montowane na wysokości 1,2m. Gniazda należy montować naściennie lub do konstrukcji wsporczych jeżeli stanowiska robocze będą się znajdować w środku pomieszczenia. Doprowadzenie okablowania zasilającego do gniazd należy doprowadzić z góry, z koryt kablowych, za pomocą koryt kablowych lub rurek instalacyjnych.

Punkt elektryczno-logiczny PEL

Każdy punkt PEL będzie wyposażony w dwa moduły gniazd RJ45 z przeznaczeniem na połączenie logiczne oraz dwa gniazda DATA.

Gniazda zasilania 230V typu DATA będą przeznaczone tylko do zasilania urządzeń komputerowych (komputery, laptopy, monitory). Zestawy gniazd DATA będą montowane przy stanowiskach komputerowych.

Gniazda będą zasilane z wydzielonych obwodów. W przypadku zastosowania w zestawach gniazd 230V/16A/DATA przewiduje się zasilanie max 6 szt. stanowisk roboczych (przy założeniu obciążenia stanowiska 350W). Puszki punktów PEL należy montować ok. 0,3m nad podłogą.

Zasilanie urządzeń znajdujących się w kuchni na „wyspie” wykonać prowadząc kable zasilające w podłodze w rurach osłonowych (wypust z podłogi w osłonie (h=5cm) +2m zapas kabla).

Wykładanie rur osłonowych pod posadzką w kuchni skoordynować z pracami montażowymi wylewki podłogowej.

W rurach osłonowych jako przewodu użyć elastycznej linki (np. kabli typu H07RN-F(żo)).

VI.3. Instalacja siły

Instalacje siły stanowić będą obwody zasilające:

- urządzenia instalacji wentylacji,
- urządzenia instalacji chłodu,
- urządzenia wod-kan,
- instalacje niskoprądowe,
- urządzenia technologiczne,
- urządzenia budynku,

W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie okablowania to danego urządzenia/szafy zasilająco sterującej. W zakresie dostawcy urządzenia jest podłączenie okablowania.

Zasilanie urządzeń sanitarnych należy wykonać zgodnie z projektami branżowymi sanitarnymi oraz schematami sterowań pokazanymi na schematach rozdzielnic elektrycznych.

Zasilanie instalacji wentylacji

Wentylatory/Klimatyzacja

Urządzenia wentylacji i klimatyzacji będą zasilane i sterowane z lokalnych rozdzielnic elektrycznych. Rozdzielnice zostaną wyposażone w zabezpieczenia i układy sterowania do zasilania wentylatorów zgodnie z wymaganiami branżowymi.

W zakresie dostawcy urządzeń jest podłączenie okablowania sterującego pomiędzy jednostką główną zewnętrzną a jednostkami wewnętrznymi oraz z ściennymi jednostkami sterującymi (jeżeli takie zostaną zastosowane). Wymaga się aby jednostki stanowiły kompletny, kompatybilny system pochodzący od jednego producenta.

Zasilanie wentylatorów wywiewnych (z modułem czasowym, ruchowym i wilgotnościowym – jeżeli takie zostaną zastosowane) projektuje się wykonać z obwodów oświetleniowych w danym pomieszczeniu. Załączenie i wyłączenie wentylatorów odbywać się będzie automatycznie lub za pomocą łącznika

świecznikowego obwodu oświetleniowego. Niezbędne wyłączniki serwisowe oraz potencjometry regulacyjne wydane zostały w projekcie wentylacji mechanicznej.

Centrala wentylacyjna

Centrala wentylacyjna zostanie dostarczone z szafą zasilająco-sterującą wraz z okablowaniem. Na szafie centrali będzie zainstalowany wyłącznik serwisowy.

Zasilanie urządzeń elektrycznych niskoprądowych

W zakresie zasilania urządzeń elektrycznych niskoprądowych będzie doprowadzenie zasilania do szafek/centralek/zasilaczy z lokalnych rozdzielnic elektrycznych.

Zasilanie urządzeń technologicznych

Zasilanie urządzeń technologicznych będzie z lokalnych szaf z dedykowanych obwodów lub w przypadku urządzeń o małej mocy z zestawów gniazd 400V/230V. Dostawca urządzenia jest zobowiązany o właściwe dobranie zabezpieczenia i kabla w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej.

Zasilanie urządzeń budynkowych

W zakresie zasilania urządzeń budynkowych należy doprowadzić zasilanie do: bram, rolet itd. (jeżeli takie zostaną zastosowane) z dedykowanych sekcji z rozdzielnic lokalnych.

Rozdzielnica/szafa zasilania kotłowni

W zakresie dostawcy urządzeń kotłowni jest podłączenie okablowania zasilającego i sterującego pomiędzy szafą zasilania, jednostkami sterującymi i zasilanymi urządzeniami. Wymaga się aby jednostki stanowiły kompletny, kompatybilny system pochodzący od jednego producenta.

Z powyższej rozdzielniczy zasilić Automatyczny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej – wydany w projekcie instalacji gazowej.

VI.4. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-S.

W rozdzielniczy głównej RG-400V (pomieszczenie rozdzielni elektrycznej 1.01) przewód PEN należy rozdzielić na przewód N i PE. Przewód PEN należy połączyć z szyną PE, a następnie połączyć z szyną N. Punkt rozdzielenia przewodu należy uziemić. W przewodzie PEN nie mogą być umieszczone wyłączniki lub urządzenia izolujące.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie wymaganym normą.

Samoczynne szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- Wyłączników mocy,
- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Wyłączniki różnicowoprądowe są wymagane w obwodach gniazd do 32A, w obwodach urządzeń ruchomych do 32A używanych na wolnym powietrzu, w obwodach w pomieszczeniach kąpielowych.

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Przewód N może być rozłączany jedynie łącznikiem wielobiegunowym, razem z innymi biegunami.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować urządzenia o odpowiedniej klasie ochronności. Rozróżnia się cztery klasy ochronności urządzeń: 0, I, II i III.

Zastosowane urządzenia elektryczne powinny być chronione przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Urządzenia te mogą również stwarzać zagrożenie dla obsługi i otoczenia. Wyposaża się je więc w obudowy, które powinny być dobrane w ten sposób, aby spełniały odpowiednie wymagania. Właściwy dobór stopnia ochrony IP ma zapewnić wysoką niezawodność pracy i bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych.

Zgodnie z obowiązującymi normami należy zapewnić wymagane przekroje przewodów ochronnych. Przekrój przewodu uzależniony jest od typu sieci.

Minimalny przekrój przewodów ochronnych

Przekrój przewodów fazowy S mm ²	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału jak przewód fazowy mm ²
$S \leq 16$	S

$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$0,5 S$

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą. Instalacja uziemiająca musi być wykonana z odpowiednich materiałów i o wymaganych wymiarach ze względu na korozję i wytrzymałość mechaniczną.

Przewody uziemiające należy wykonać z odpowiednich materiałów i przekrojach zgodnych z obowiązującą normą. Przewody uziemiające stanowią drogę przewodzącą lub jej część, między danym punktem sieci, instalacji lub urządzenia a uziomem lub układem uziomowym.

Po wykonaniu instalacji dokonać: sprawdzenia ciągłości przewodów, pomiarów rezystancji izolacji, sprawdzenia biegunowości, sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączenia, sprawdzenia skuteczności ochrony uzupełniającej, sprawdzenia kolejności faz, wykonania prób funkcjonalnych i operacyjnych, sprawdzenia spadku napięcia.

VI.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową w instalacjach niskiego napięcia należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017.

W sieci TN 400/230V ochronę podstawową zapewniono poprzez zastosowanie urządzeń, w których części czynne są fabrycznie pokryte izolacją lub urządzeń, w których części czynne umieszczone są wewnątrz obudów zapewniających ochronę, co najmniej IP2X. Ochronę przy uszkodzeniu zapewniono poprzez "samoczynne wyłączenie zasilania". Wyłączenie obwodów końcowych w instalacjach prądu przemiennego o napięciu względem ziemi 230V nastąpi w czasie nie większym niż:

- 0,4s dla odbiorów o prądzie znamionowym do 32A dla urządzeń podłączonych na stałe oraz odbiorów o prądzie znamionowym do 63A wyposażonych w co najmniej jedno gniazdo wtykowe.
- 5s dla odbiorów rozdzielczych oraz niewymienionych powyżej.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

Ochronę podstawową przeciwporażeniową zapewniono przez zastosowanie odpowiednich środków ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz środków ochrony przed dotykiem pośrednim. Dla warunków normalnej pracy zastosowano ochronę

przed dotykem bezpośrednim przez zastosowanie urządzeń, w których części czynne są fabrycznie pokryte izolacją lub urządzeń, w których części czynne umieszczone są wewnątrz obudów.

Ochrona przed dotykem pośrednim

Jako ochronę przed dotykem pośrednim projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania przez wyłączniki instalacyjne oraz rozłączniki topikowe w dostatecznie krótkim czasie.

Skuteczność samoczynnego szybkiego wyłączania należy sprawdzić metodą pomiarową po wykonaniu instalacji.

VI.6. Obliczenia techniczne w sieciach nn

Dobór zabezpieczenia kabla przed skutkami prądu przeciążeniowego

Urządzenia zabezpieczające kable przed skutkami przeciążeń dla zostały tak dobrane, aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej od długotrwałej obciążalności prądowej przewodów I_z następowało ich działanie, zanim wystąpi nadmierny wzrost temperatury żył kabli, przewodów i różnych zestyków.

Wartość znamionowa zabezpieczania została dobrane z zależności:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k_2 \cdot I_n$$

gdzie:

- I_B - prąd obliczeniowy;
- I_n - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających;
- I_z - długotrwała dopuszczalna obciążalność kabla;
- I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających;
- k_2 - współczynnik krotności prądu powodujące zadziałanie zabezpieczenia $knz = 1,6 \div 2,1$ dla wkładek bezpiecznikowych, $knz = 1,45$ dla zabezpieczeń elektronicznych.

Dobór zabezpieczenia kabla przed skutkami cieplnymi prądu zwarciovego:

Skutek cieplny wywołany przez prąd zwarciový dopuszczalny dla przewodu o przekroju S i największej dopuszczalnej jednostkowej gęstości prądu k wynosi ($k^2 S^2$). Powinien być on nie mniejszy niż rzeczywiście występujący skutek cieplny wywołany przez prąd zwarciový, na który przewód jest narażony.

Jako skutek cieplny rzeczywiście występujący w przewodzie przyjęto wartość podaną przez wytwórcę całki Joule'a wyłączenia (I^2t_w) ograniczającego bezpiecznika lub wyłącznika zabezpieczającego przewód.

Wynika stąd, że skuteczność działania zabezpieczeń przewodów przed cieplnym oddziaływaniem prądów zwarciovych jest prawidłowa, jeżeli spełniony jest warunek:

$$k^2 S^2 \geq I^2 t_w$$

gdzie:

- k - współczynnik zależny od właściwości materiałów przewodowych i izolacyjnych; dla przewodów z PVC z żyłami miedzianymi $k=115 \text{ A} \cdot \text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$, z żyłami aluminium $k=74 \text{ A} \cdot \text{s}^{1/2}/\text{mm}^2$,
S - przekrój przewodu, mm^2 ,
 $I^2 t_w$ - całka wyłączania bezpiecznika topikowego, dla wkładek typu gG wartości $I^2 t$ są zgodne z PN-91/E-06160.21

Dobór kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Obliczenia procentowego spadku napięcia dokonano zgodnie ze wzorami i oznaczeniami:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_N^2}, \text{ dla sieci 3-fazowej;}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_N^2}, \text{ dla sieci 1-fazowej;}$$

gdzie:

- P - moc zapotrzebowana w W,
l - długość kabla lub przewodu w m,
 γ -konduktywność: 56 dla miedzi, 33 dla aluminium w $\text{m} \cdot \Omega^{-1} \cdot \text{mm}^{-2}$,
S -przekrój przewodu w mm^2 ,
 U_N -napięcie nominalne sieci w V.

Łączny spadek napięcia obejmujący sieć rozdzielczą i odbiorczą nie może być większy niż 6% dla obwodów oświetleniowych i gniazd 1-fazowych oraz nie większy niż 8% dla zasilania napędów.

Dobór zabezpieczenia ze względu na zapewnienie samoczynnego wyłączenia zasilania

Dobre zabezpieczenia, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017, dla sieci TN-S 400/230V, powinny spełniać warunek samoczynnego wyłączenia w czasie mniejszym

niż 5s dla urządzeń rozdzielczych i w czasie mniejszym niż 0,4s dla odbiorów końcowych, wg zależności:

$$Z_S \times I_A < U_0 \quad (\text{dla sieci TN-S})$$

gdzie:

- Z_S - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód skrajny do miejsca zwarcia i przewód ochronny od miejsca zwarcia do miejsca zasilania.

Przyjęto impedancję:

$$Z_S = 1,25 \times Z_i,$$

$$\text{gdzie: } Z_i = 2 \times L \times r;$$

- I_A - wartość prądu zapewniającego samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym czasie; $I_A = k \times I_n$;
- U_0 - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią $U_0 = 230V$;

VI.7. Okablowanie. Trasy kablowe

WYMAGANIA OGÓLNE

Instalacje kablowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi.

Należy uwzględnić odpowiednią kolorystykę przewodów z przeznaczeniem podłączenia maszyn zgodnie z oznaczeniem żył dla konkretnych faz:

a) Kabel 5-cio żyłowy

- L1 – żyła w czarnej izolacji
- L2 – żyła w brązowej izolacji
- L3 – żyła w szarej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

b) Kabel jednofazowy 3 żyłowy

- L1 – żyła w brązowej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

Przy układaniu kabeł można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Linie zasilające urządzenia związane z działalnością obiektu m.in. oświetlenie, gniazda, wykonać kablami lub przewodami, które prowadzone będą w następujący sposób:

- przewody zasilające oprawy oświetleniowe w korytach kablowych nad sufitem podwieszanym, a następnie w rurkach elektroinstalacyjnych;
- gniazda ogólne będą zasilone kablami prowadzonymi podtynkowo,
- gniazda w pomieszczeniach sanitariatów, aneksach kuchennych będą zasilone kablami prowadzonymi podtynkowo w rurkach osłonowych,
- pojedyncze kable nad sufitem podwieszanym należy prowadzić w rurach osłonowych typu „peszel”, rury prowadzić za pomocą uchwytów zbiorczych
- przewody zasilające zestawy gniazd dla komputerów należy prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych na których montowane są gniazda, kanały elektroinstalacyjne należy wyposażyć w systemowe łączniki, połączenia kątowe;
- kable i przewody do osprzętu natynkowego (gniazda, zestawy gniazd, łączniki) wprowadzać podtynkowo, od tyłu urządzenia. Nie dopuszcza się kabli i przewodów wprowadzanych przez dławnice,
- kable i przewody do osprzętu natynkowego (gniazda, zestawy gniazd, łączniki) wprowadzać natynkowo. Kable prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach z PCV lub stalowych,
- okablowanie zasilające technologie należy prowadzić w korytach kablowych nad sufitem podwieszanym oraz w rurach osłonowych podtynkowo lub w przepustach kablowych w podłodze,

- dla zasilania urządzeń zewnętrznych przewidziano przepusty kablowe z budynku składające się z rur ochronnych,
- kable i przewody układane na dachu należy zabezpieczyć przed bezpośrednim wpływem promieniowania UV (stosować pokrywy, kable układać w rurach),
- wszystkie ostre krawędzie koryt kablowych, rozdzielnic muszą zostać zabezpieczone taśmą ochronną,
- wszystkie połączenia odgałęźne nad sufitem podwieszanym należy wykonywać w puszkach instalacyjnych,
- wszystkie przewody do tablic należy wprowadzać pamiętając o zachowaniu odpowiedniego stopnia IP. W razie potrzeby należy stosować dławnice kablowe oraz uszczelniać miejsca wprowadzenia przewodów,
- okablowanie w łazienkach należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701; zabrania się prowadzenia okablowania przez strefę 1 oraz 2,
- trasy kablowe pionowe należy wykonać za pomocą drabin kablowych i uchwytów systemowych.

WYMAGANIA CPR

Budynek został zakwalifikowany jako ZL I/II/III

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 nazywaną w skrócie CPR (z ang. Construction Products Regulation) dopuszcza się do stosowania w budownictwie wyłącznie okablowanie o klasie reakcji na ogień sklasyfikowanej zgodnie z normą PN-EN 13501-6.

Kable i inne przewody doprowadzające energię elektryczną do głównego punktu zasilania budynku lub sygnał elektryczny do głównej szafy teletechnicznej zainstalowane wewnątrz budynku powinny również spełniać co najmniej klasyfikację zgodną powyższymi normami – **projektuje się kable w wykonaniu B2ca dla całego obiektu.**

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Skrzyżowania instalacji pożarowych z innymi instalacjami należy wykonać obudowując instalację biegnącą ponad instalacją pożarową w klasie odporności,

IN:form Architekci; ul. Chemików 1B/406; 32-600 Oświęcim; tel. 518 948 155 biuro@inform.com

izolacyjności i wytrzymałości konstrukcji tej instalacji pożarowej. Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzieliń przeciwpożarowych są zabezpieczone do wartości odporności ogniowej tych oddzieliń. W przypadku wydzielenia pożarowego, przejścia przewodów i kabli poprzez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60, REI 60, EI 120 lub REI 120 lub wyższa zabezpieczone mają być certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia przez pozostałe elementy mają być uszczelnione materiałem uszczelniającym.

PROWADZENIE KABLI

Przejścia przewodów i kabli przez stropy chronić za pomocą osłon rurowych. W przypadku wydzielenia pożarowego, wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić.

Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

Kable WLZ będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych. Kable o przekroju większym niż 16mm² prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy prowadzić w elektroinstalacyjnych rurach kablowych mocowanych za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable ognioodporne będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych o odporności kablowej identycznej jak kabel. Kable prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel. Trasy kablowe należy montować do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie rzadziej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd do ką prowadzony jest kabel, typ kabla, data ułożenia.

Długość kabla podaną w zestawieniu materiałów należy traktować jako orientacyjną. Należy je zweryfikować z natury. Kabel należy odcinać z bębna dopiero po jego ułożeniu wzdłuż obranej trasy.

VI.8. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-S.

W rozdzielnicy głównej RG-400V (pomieszczenie rozdzielni elektrycznej 1.01) przewód PEN należy rozdzielić na przewód N i PE. Przewód PEN należy połączyć z szyną PE, a następnie połączyć z szyną N. Punkt rozdziału przewodu należy uziemić. W przewodzie PEN nie mogą być umieszczone wyłącznik lub urządzenie izolujące.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie wymaganym normą.

Samoczynne szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- Wyłączników mocy,
- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Wyłączniki różnicowoprądowe są wymagane w obwodach gniazd do 32A, w obwodach urządzeń ruchomych do 32A używanych na wolnym powietrzu, w obwodach w pomieszczeniach kąpielowych.

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Przewód N może być rozłączany jedynie łącznikiem wielobiegunowym, razem z innymi biegunami.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować urządzenia o odpowiedniej klasie ochronności. Rozróżnia się cztery klasy ochronności urządzeń: 0, I, II i III.

Zastosowane urządzenia elektryczne powinny być chronione przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Urządzenia te mogą również stwarzać zagrożenie dla obsługi i otoczenia. Wyposaża się je więc w obudowy, które powinny być dobrane w ten sposób, aby spełniały odpowiednie wymagania. Właściwy dobór stopnia ochrony IP ma zapewnić wysoką niezawodność pracy i bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych.

Zgodnie z obowiązującymi normami należy zapewnić wymagane przekroje przewodów ochronnych. Przekrój przewodu uzależniony jest od typu sieci.

Minimalny przekrój przewodów ochronnych

Przekrój przewodów fazowy $S \text{ mm}^2$	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału jak przewód fazowy mm^2
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$0,5 S$

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą. Instalacja uziemiająca musi być wykonana z odpowiednich materiałów i o wymaganych wymiarach ze względu na korozję i wytrzymałość mechaniczną.

Przewody uziemiające należy wykonać z odpowiednich materiałów i przekrojach zgodnych z obowiązującą normą. Przewody uziemiające stanowią drogę przewodzącą lub jej część, między danym punktem sieci, instalacji lub urządzenia a uziomem lub układem uziomowym.

Po wykonaniu instalacji dokonać: sprawdzenia ciągłości przewodów, pomiarów rezystancji izolacji, sprawdzenia biegunowości, sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączania, sprawdzenia skuteczności ochrony uzupełniającej, sprawdzenia kolejności faz, wykonania prób funkcjonalnych i operacyjnych, sprawdzenia spadku napięcia.

VI.9. Instalacja okablowania strukturalnego

VI.9.1. Wprowadzenie

Przyłącze teleinformatyczne zostanie wykonane w odrębnym opracowaniu, które nie wchodzi w zakres przedmiotowego projektu.

Podstawą techniczną opracowania projektu są obowiązujące w Polsce normy i przepisy oraz wiedza techniczna:

- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 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 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, EN 50266-2-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla

VI.9.2. Zasada funkcjonowania systemu

System będzie składać się z:

- BPD - głównego budynkowego punktu dystrybucyjnego,
- ST-1, ST-1.2 - lokalnych punktów dystrybucyjnych
- Gniazd przyłączeniowych,
- Okablowania poziomego,
- Okablowania pionowego,
- Urządzeń aktywnych,
- Urządzeń pasywnych,

Główny punkt dystrybucyjny BDP będzie się składać z szafy 42U 19" stojącej na cokole o wysokości 100 mm o wymiarach 800x800 (mm) wyposażonej w:

- panele krosowe z modułami RJ45, kat.6 UTP
- prowadnice kabli krosowych,
- panele zasilające,
- kable krosownicze,
- urządzenia aktywne dla LAN:
 - Router,
 - Switch,
- urządzenia aktywne dla instalacji CCTV,
- Urządzeń aktywnych dla SSWiN,

Lokalne punkty dystrybucyjne ST-x będą się składać z szaf rackowych 17" wiszących o wymiarach 600x600 (mm) wyposażonej w:

- panele krosowe z modułami RJ45, kat.6 UTP
- prowadnice kabli krosowych,
- panele zasilające,
- wentylatory z termostatem,
- kable krosownicze,
- urządzenia aktywne dla LAN:
 - Switch,

Gniazdo przyłączeniowe – stanowi punkt przyłączenia urządzeń tj.: laptopów, drukarek, komputerów itd. do sieci okablowania strukturalnego.

Okablowanie poziome – stanowi połączenie punktu dystrybucyjnego z gniazdem przyłączeniowym. Maksymalna długość toru transmisyjnego, włączając kable krosowe nie może przekroczyć 100m.

Okablowanie pionowe – stanowi połączenia pomiędzy głównym i lokalnymi punktami dystrybucyjnymi. Okablowanie pionowe będzie zrealizowane za pomocą kabli FTP kat.6.

VI.9.3. Lokalizacja urządzeń

Główny Budynkowy Punkt Dystrybucyjny (szafa BPD) znajduje się w pomieszczeniu portierni 0.02.

Lokalne punkty dystrybucyjne ST-x będą umieszczone w:

- Pomieszczeniu porządkowym – 1.02 (pierwsze piętro),
- pomieszczeniu socjalnym - 2.02 (drugie piętro),

VI.9.4. Szczegóły rozwiązań technicznych

Ideowy schemat połączeń sieciowych znajduje się na schemacie BRZ/PW/E2-01.

Na korytarzach budynku zabudowane zostaną Access Pointy – wpięte do lokalnych switchy. Zasilanie ich odbywać się będzie z sieci LAN poprzez indywidualne zasilacze PoE; PoE+. Jednocześnie obsługiwani klienci: 300+. Urządzenia wpinać do pojedynczych gniazd RJ45 zabudowanych pod sufitem/na ścianie.

VI.9.5. Okablowanie

System okablowania strukturalnego będzie wykonany w klasie D. Podstawowym wymogiem dla instalacji jest co najmniej spełnienie wymagań stawianych systemom kat.6a w oparciu o kable typu U/UTP.

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, wartości promieni gięcia kabli można znaleźć w specyfikacji technicznej danego kabla. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza. Konstrukcja modułów RJ45 musi zapewniać minimalny rozplot żył w parze. Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m. Zastosowane w gniazdach przyłączeniowych moduły RJ45 muszą umożliwiać bezproblemowy montaż w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych zgodnych ze stosowanym w obiektach systemem gniazd elektroinstalacyjnych. Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione. W celu ochrony przed niepowołanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.

Preferuje się prowadzenie kabli sieciowych w oddzielnych korytkach i drabinkach. W przypadku prowadzenia kabli we wspólnym korycie należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typy kabli	Minimalny dystans pomiędzy kablami w [mm]		
	Brak przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	200	100	50
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	50	20	5
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	30	10	2
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	0	0	0

Powyższa tabela nie wymaga stosowania w stosunku do ostatnich 15m łączy od strony gniazda przyłączeniowego.

Okablowanie będzie prowadzone na korytkach kablowych i rurkach elektroinstalacyjnych w przestrzeni stropu podwieszanego, oraz podtynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych (pomiędzy sufitem a gniazdem).

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć

zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę zapisy normy EN 50174-2:2009 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami, trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm, zaleca się również w przypadku długich tras pionowych stosowanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm w celu zmniejszenia do min naprężeń występujących w kablach instalowanych w pionie.

Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.

VI.9.6. Oznaczenia

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Oznaczenie gniazd:

każde z gniazd należy opisać w standardzie: XX/YY/WW/ZZ (opis na gniazdku oraz na panelu krosowniczym)

I. XX - numer switcha

II. YY - numer gniazda na panelu krosowym/switcha

III. WW - numer pomieszczenia

IV. - kolejny numer gniazdka w pomieszczeniu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

VI.9.7. Wymagane pomiary i testy

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, dokonać uruchomienia instalacji oraz przeszkolić pracowników obsługujących system.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć w pełni uruchomiony i przetestowany system zapewniający stabilną i nieprzerwaną pracę.

W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D,
- SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klasy D,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D,
- CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D,

- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN-EN 50346:2004/A2:2010

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

UWAGA: Przy odbiorach należy przekazać wszystkie klucze/licencje/kody źródłowe/hasła Inwestorowi.

Załącznik nr 3 – bilans mocy dla rozdzielni

L.P.	Urządzenie		Ilość	Moc	Un	współczynnik jednoczesności	Suma
	-		szk	kW	V	-	W
Rozdzielnica RG							
1	Zasilanie ze złącza kablowego	obwód 1	-	-	-	-	-
2	Fotowoltaika	obwód 2	1	30,0	400	-	-
3	Rozdzielnica RP-1.1	obwód 3	1	18,2	400		7,1
4	Rozdzielnica RP-1.2	obwód 4	1	72,6	400		39,8
5	Rozdzielnica RP-2.1	obwód 5	1	21,2	400		7,9
6	Rozdzielnica RP-2.2	obwód 6	1	23,7	400		9,0
7	Rozdzielnica RP-2.3	obwód 7	1	41,7	400		20,5
8	Rozdzielnica RP-3.1	obwód 8	1	21,3	400		8,3
9	Rozdzielnica RP-3.2	obwód 9	1	23,7	400		8,9
10	Gniazda - portiernia. 0.02, 0.30	obwód 10	1	2,00	230	0,3	0,6
11	Gniazda - pom. 0.03	obwód 11	1	2,00	230	0,3	0,6
12	Gniazda - pom. 0.15, 0.16	obwód 12	1	2,00	230	0,3	0,6
13	Gniazda - pom. 0.17, 0.18, 0.19	obwód 13	1	2,00	230	0,3	0,6
14	Gniazda - jadalnia. 0.20	obwód 14	1	2,00	230	0,3	0,6
15	Gniazda - świetlica. 0.30	obwód 15	1	2,00	230	0,3	0,6
16	rezerwa	obwód 16	1	0,5	230	0,5	0,3
17	Winda obwód główny	obwód 17	1	4,0	400	0,4	1,6
18	Winda - oświetlenie kabiny i szybu	obwód 18	1	1,0	230	0,7	0,7
19	Szafa sieciowa BPD	obwód 19	1		230		
20	Agregat chłodniczy N1/W1	obwód 20	1	5,87	400	0,6	3,5
21	Agregat chłodniczy N2/W2	obwód 21	1	1,87	230	0,6	1,1
22	pompa ciepła typu monoblok	obwód 22	1	26,4	400	0,6	15,8
23	pompa ciepła typu monoblok	obwód 23	1	26,4	400	0,6	15,8
24	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 42, 43, 44	obwód 24	10	0,05	230	0,6	0,3
25	rezerwa	obwód 25	1	0,5	230	0,5	0,3
26	rezerwa	obwód 26	1	0,5	230	0,5	0,3
27	Oświetlenie obwód xxx	obwód 27	1	0,5	230	0,7	0,4
28	Oświetlenie obwód xxx	obwód 28	1	0,5	230	0,7	0,4
29	Oświetlenie obwód xxx	obwód 29	1	0,5	230	0,7	0,4
30	rezerwa	obwód 30	1	0,5	230	0,5	0,3
31	rezerwa	obwód 31	1	0,5	230	0,5	0,3
		moc zainstalowana:		333,8	SUMA		146,3
Rozdzielnica RP-1.1							
32	Zasilanie z rozdzielnic RG	obwód 1					
33	Potrzeby własne	obwód 2	1	0,1	230	1,0	0,1
34	Gniazda - pom. 0.04	obwód 3	1	2,00	230	0,3	0,6
35	Gniazda - pom. 0.14	obwód 4	1	2,00	230	0,3	0,6
36	Gniazda - pom. 0.06, 0.07	obwód 5	1	2,00	230	0,3	0,6

Załącznik nr 3 – bilans mocy dla rozdzielni

L.P.	Urządzenie		Ilość	Moc	Un	współczynnik jednoczesności	Suma
	-		szk	kW	V	-	W
37	Oświetlenie pom. 0.06, 0.07	obwód 6	1	0,50	230	0,6	0,3
38	Gniazda - pom. 0.08, 0.09	obwód 7	1	2,00	230	0,3	0,6
39	Oświetlenie - pom. 0.08, 0.09	obwód 8	1	0,50	230	0,6	0,3
40	Gniazda - pom. 0.10, 0.11	obwód 9	1	2,00	230	0,3	0,6
41	Oświetlenie - pom. 0.10, 0.11	obwód 10	1	0,50	230	0,6	0,3
42	Gniazda - pom. 0.12, 0.13	obwód 11	1	2,00	230	0,3	0,6
43	Oświetlenie - pom. 0.12, 0.13	obwód 12	1	0,50	230	0,6	0,3
44	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji 1, 2, 3, 4, 5, 8	obwód 13	6	0,05	230	0,6	0,2
45	rezerwa	obwód 14	1	0,5	230	0,5	0,3
46	rezerwa	obwód 15	1	0,5	230	0,5	0,3
47	Oświetlenie obwód xxx	obwód 16	1	0,5	230	0,6	0,3
48	Oświetlenie obwód xxx	obwód 17	1	0,5	230	0,6	0,3
49	Oświetlenie obwód xxx	obwód 18	1	0,5	230	0,6	0,3
50	rezerwa	obwód 19	1	0,5	230	0,5	0,3
51	rezerwa	obwód 20	1	0,5	230	0,5	0,3
52	rezerwa	obwód 21	1	0,5	230	0,3	0,2
		moc zainstalowana:		18,2	SUMA		7,1
Rozdzielnica RP-1.2							
53	Zasilanie z rozdzielnic RG	obwód 1					
54	Potrzeby własne	obwód 2	1	0,1	230	1,0	0,1
55	Gniazda - pom. 0.21 + chłodziarka podblatowa	obwód 3	1	2,00	230	0,3	0,6
56	Gniazda - pom. 0.28	obwód 4	1	2,00	230	0,3	0,6
57	Gniazda - pom. 0.21	obwód 5	1	2,00	230	0,3	0,6
58	Gniazda - pom. 0.22	obwód 6	1	2,00	230	0,3	0,6
59	Gniazda - pom. 0.23, 0.24 + chłodziarki	obwód 7	1	2,00	230	0,3	0,6
60	rezerwa	obwód 8	1	0,50	230	0,3	0,2
61	Kocioł warzelny	obwód 9	1	12,50	400	0,6	7,5
62	piec konwekcyjno-parowy	obwód 10	1	7,80	400	0,6	4,7
63	trzon kuchenny	obwód 11	1	10,50	400	0,6	6,3
64	patelnia	obwód 12	1	9,00	400	0,6	5,4
65	zmywarka kapturowa	obwód 13	1	12,00	400	0,6	7,2
66	bemar	obwód 14	1	2,00	230	0,6	1,2
67	bemar	obwód 15	1	2,00	230	0,6	1,2
68	bemar	obwód 16	1	2,00	230	0,6	1,2
69	okap wyciągowy	obwód 17	1	0,15	230	0,5	0,1
70	rezerwa	obwód 18	1	0,50	230	0,3	0,2
71	rezerwa	obwód 19	1	0,50	230	0,3	0,2
72	Oświetlenie obwód xxx	obwód 20	1	0,50	230	0,7	0,4

Załącznik nr 3 – bilans mocy dla rozdzielń

L.P.	Urządzenie		Ilość	Moc	Un	współczynnik jednoczesności	Suma
	-		szk	kW	V	-	W
73	Oświetlenie obwód xxx	obwód 21	1	0,50	230	0,7	0,4
74	Oświetlenie obwód xxx	obwód 22	1	0,50	230	0,7	0,4
75	rezerwa	obwód 23	1	0,50	230	0,3	0,2
76	rezerwa	obwód 24	1	0,50	230	0,3	0,2
77	rezerwa	obwód 25	1	0,5	230	0,3	0,2
		moc zainstalowana:		72,6	SUMA		39,8
Rozdzielnica RP-2.1							
78	Zasilanie z rozdzielnicy RG	obwód 1					
79	Potrzeby własne	obwód 2	1	0,1	230	1,0	0,1
80	Gniazda - pom. 1.02, 1.01	obwód 3	1	2,00	230	0,3	0,6
81	Gniazda - pom. 1.03, 1.04	obwód 4	1	2,00	230	0,3	0,6
82	Oświetlenie pom. 1.03, 1.04	obwód 5	1	0,50	230	0,6	0,3
83	Gniazda - pom. 1.05, 1.06	obwód 6	1	2,00	230	0,3	0,6
84	Oświetlenie pom. 1.05, 1.06	obwód 7	1	0,50	230	0,6	0,3
85	Gniazda - pom. 1.07, 1.08	obwód 8	1	2,00	230	0,3	0,6
86	Oświetlenie pom. 1.07, 1.08	obwód 9	1	0,50	230	0,6	0,3
87	Gniazda - pom. 1.23, 1.24	obwód 10	1	2,00	230	0,3	0,6
88	Oświetlenie pom. 1.23, 1.24	obwód 11	1	0,50	230	0,6	0,3
89	Gniazda - pom. 1.25, 1.26	obwód 12	1	2,00	230	0,3	0,6
90	Oświetlenie pom. 1.25, 1.26	obwód 13	1	0,50	230	0,6	0,3
91	Gniazda - pom. 1.27, 1.28	obwód 14	1	2,00	230	0,3	0,6
92	Oświetlenie pom. 1.27, 1.28	obwód 15	1	0,50	230	0,6	0,3
93	rezerwa	obwód 16	1	0,5	230	0,5	0,3
94	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji 15, 16, 17, 18, 19, 41	obwód 17	6	0,05	230	0,6	0,2
95	Szafa sieciowa ST-1	obwód 18	1		230	1,0	
96	rezerwa	obwód 19	1	0,5	230	0,3	0,2
97	rezerwa	obwód 20	1	0,5	230	0,3	0,2
98	Oświetlenie obwód xxx	obwód 21	1	0,5	230	0,5	0,3
99	Oświetlenie obwód xxx	obwód 22	1	0,5	230	0,5	0,3
100	Oświetlenie obwód xxx	obwód 23	1	0,5	230	0,5	0,3
101	rezerwa	obwód 24	1	0,5	230	0,3	0,2
102	rezerwa	obwód 25	1	0,5	230	0,3	0,2
		moc zainstalowana:		21,2	SUMA		7,9
Rozdzielnica RP-2.2							
103	Zasilanie z rozdzielnicy RG	obwód 1					
104	Potrzeby własne	obwód 2	1	0,1	230	1,0	0,1
105	Gniazda - pom. 1.01	obwód 3	1	2,00	230	0,3	0,6

Załącznik nr 3 – bilans mocy dla rozdzielni

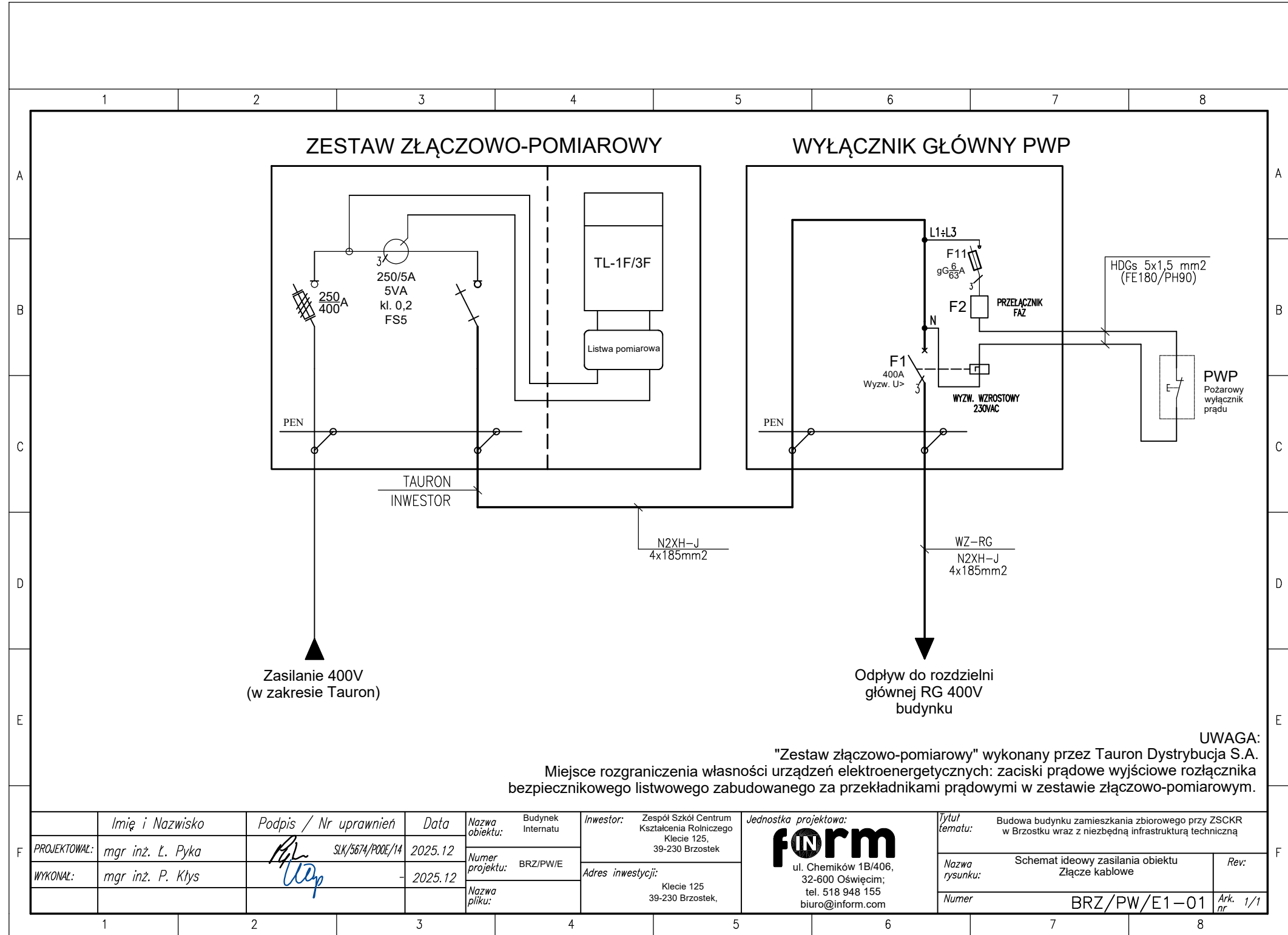
L.P.	Urządzenie		Ilość	Moc	Un	współczynnik jednoczesności	Suma
	-		szk	kW	V	-	W
106	Gniazda - pom. 1.09, 1.10	obwód 4	1	2,00	230	0,3	0,6
107	Oświetlenie pom. 1.09, 1.10	obwód 5	1	0,50	230	0,6	0,3
108	Gniazda - pom. 1.11, 1.12	obwód 6	1	2,00	230	0,3	0,6
109	Oświetlenie pom. 1.11, 1.12	obwód 7	1	0,50	230	0,6	0,3
110	Gniazda - pom. 1.13, 1.14	obwód 8	1	2,00	230	0,3	0,6
111	Oświetlenie pom. 1.13, 1.14	obwód 9	1	0,50	230	0,6	0,3
112	Gniazda - pom. 1.15, 1.16	obwód 10	1	2,00	230	0,3	0,6
113	Oświetlenie pom. 1.15, 1.16	obwód 11	1	0,50	230	0,6	0,3
114	Gniazda - pom. 1.17, 1.18	obwód 12	1	2,00	230	0,3	0,6
115	Oświetlenie pom. 1.17, 1.18	obwód 13	1	0,50	230	0,6	0,3
116	Gniazda - pom. 1.19, 1.20	obwód 14	1	2,00	230	0,3	0,6
117	Oświetlenie pom. 1.19, 1.20	obwód 15	1	0,50	230	0,6	0,3
118	Gniazda - pom. 1.21, 1.22	obwód 16	1	2,00	230	0,3	0,6
119	Oświetlenie pom. 1.21, 1.22	obwód 17	1	0,50	230	0,6	0,3
120	rezerwa	obwód 18	1	0,5	230	0,5	0,3
121	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 40,	obwód 19	8	0,05	230	0,6	0,2
122	rezerwa	obwód 20	1	0,5	230	0,3	0,2
123	rezerwa	obwód 21	1	0,5	230	0,3	0,2
124	Oświetlenie obwód xxx	obwód 22	1	0,5	230	0,6	0,3
125	Oświetlenie obwód xxx	obwód 23	1	0,5	230	0,6	0,3
126	Oświetlenie obwód xxx	obwód 24	1	0,5	230	0,6	0,3
127	rezerwa	obwód 25	1	0,5	230	0,3	0,2
128	rezerwa	obwód 26	1	0,5	230	0,3	0,2
		moc zainstalowana:		23,7	SUMA		9,0
Rozdzielnica RP-2.3							
129	Zasilanie z rozdzielnic RG	obwód 1					
130	Potrzeby własne	obwód 2	1	0,1	230	1,0	0,1
131	Gniazdo 3f- pom. 1.29	obwód 3	1	10,00	400	0,2	2,0
132	kocioł gazowy	obwód 4	1	0,12	230	0,6	0,1
133	Centrala wentylacyjna N1/W1	obwód 5	1	4,78	400	0,6	2,9
134	Centrala wentylacyjna N2/W2	obwód 6	1	2,00	400	0,6	1,2
135	zasobnik cwu 700 l	obwód 7	1	6,00	400	0,6	3,6
136	zasobnik cwu 700 l	obwód 8	1	6,00	400	0,6	3,6
137	bufor 1000l	obwód 9	1	9,00	400	0,6	5,4

Załącznik nr 3 – bilans mocy dla rozdzielń

L.P.	Urządzenie		Ilość	Moc	Un	współczynnik jednoczesności	Suma
	-		szk	kW	V	-	W
138	wentylator kanałowy	obwód 10	1	0,18	230	0,6	0,1
139	rezerwa	obwód 11	1	0,5	230	0,3	0,2
140	rezerwa	obwód 12	1	0,5	230	0,3	0,2
141	Oświetlenie obwód xxx	obwód 13	1	0,5	230	0,6	0,3
142	Oświetlenie obwód xxx	obwód 14	1	0,5	230	0,6	0,3
143	Oświetlenie obwód xxx	obwód 15	1	0,5	230	0,6	0,3
144	rezerwa	obwód 16	1	0,5	230	0,3	0,2
145	rezerwa	obwód 17	1	0,5	230	0,3	0,2
		moc zainstalowana:		41,7	SUMA		20,5
Rozdzielnica RP-3.1							
146	Zasilanie z rozdzielnicy RG	obwód 1					
147	Potrzeby własne	obwód 2	1	0,1	230	1,0	0,1
148	Gniazda - pom. 2.02, 2.01	obwód 3	1	2,00	230	0,3	0,6
149	Gniazda - pom. 2.03, 2.04	obwód 4	1	2,00	230	0,3	0,6
150	Oświetlenie pom. 2.03, 2.04	obwód 5	1	0,50	230	0,6	0,3
151	Gniazda - pom. 2.05, 2.06	obwód 6	1	2,00	230	0,3	0,6
152	Oświetlenie pom. 2.05, 2.06	obwód 7	1	0,50	230	0,6	0,3
153	Gniazda - pom. 2.07, 2.08	obwód 8	1	2,00	230	0,3	0,6
154	Oświetlenie pom. 2.07, 2.08	obwód 9	1	0,50	230	0,6	0,3
155	Gniazda - pom. 2.23, 2.24	obwód 10	1	2,00	230	0,3	0,6
156	Oświetlenie pom. 2.23, 2.24	obwód 11	1	0,50	230	0,6	0,3
157	Gniazda - pom. 2.25, 2.26	obwód 12	1	2,00	230	0,3	0,6
158	Oświetlenie pom. 2.25, 2.26	obwód 13	1	0,50	230	0,6	0,3
159	Gniazda - pom. 2.27, 2.28	obwód 14	1	2,00	230	0,3	0,6
160	Oświetlenie pom. 2.27, 2.28	obwód 15	1	0,50	230	0,6	0,3
161	rezerwa	obwód 16	1	0,5	230	0,3	0,2
162	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,	obwód 17	7	0,05	230	0,6	0,2
163	wentylator dachowy	obwód 18	3	0,18	230	0,6	0,3
164	Szafa sieciowa ST-2	obwód 19	1		230	1,0	
165	rezerwa	obwód 20	1	0,5	230	0,3	0,2
166	rezerwa	obwód 21	1	0,5	230	0,3	0,2
167	Oświetlenie obwód xxx	obwód 22	1	0,5	230	0,6	0,3
168	Oświetlenie obwód xxx	obwód 23	1	0,5	230	0,6	0,3
169	Oświetlenie obwód xxx	obwód 24	1	0,5	230	0,6	0,3
170	rezerwa	obwód 25	1	0,5	230	0,3	0,2
171	rezerwa	obwód 26	1	0,5	230	0,3	0,2
		moc zainstalowana:		21,3	SUMA		8,3

Załącznik nr 3 – bilans mocy dla rozdzielni

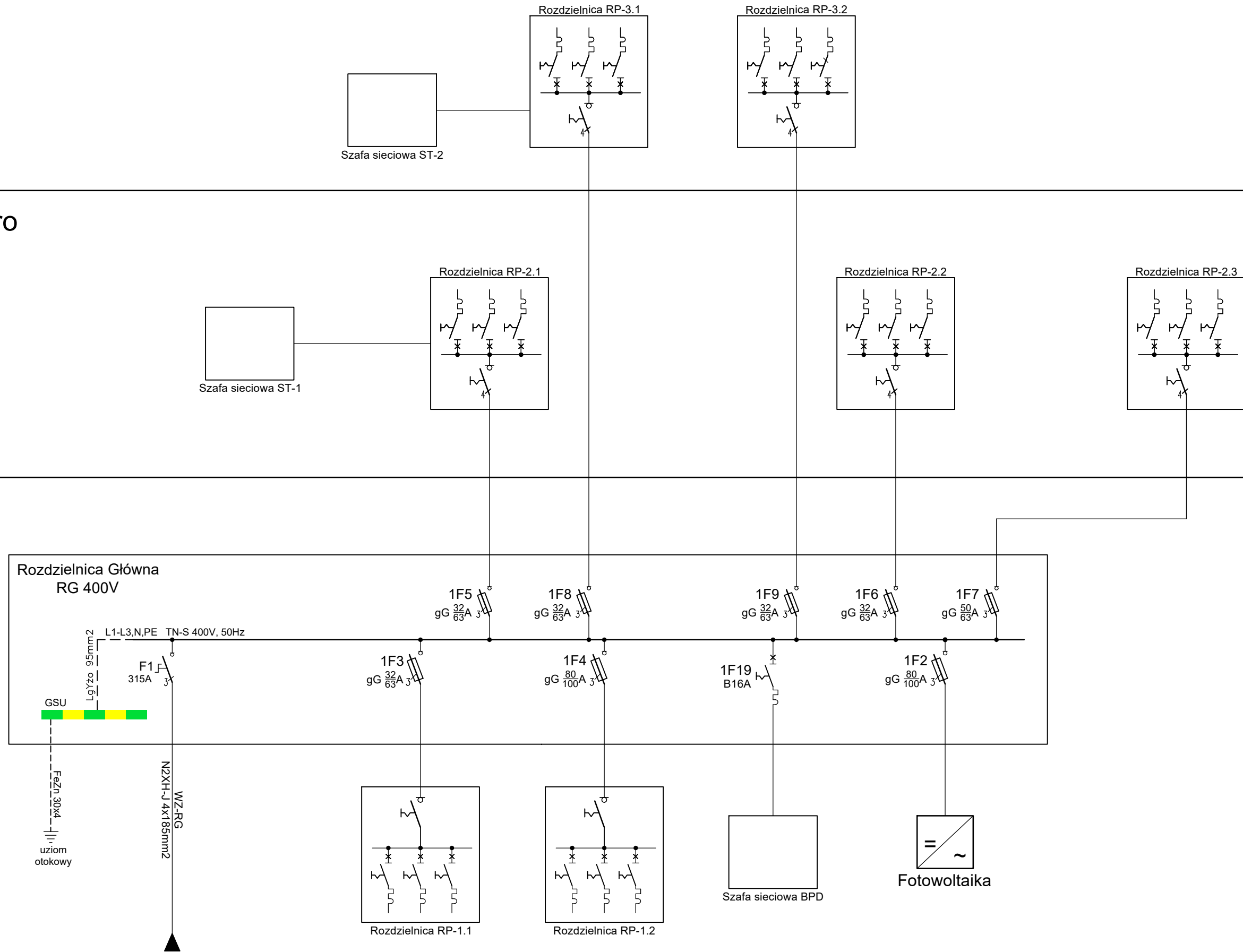
L.P.	Urządzenie		Ilość	Moc	Un	współczynnik jednoczesności	Suma
	-		szk	kW	V	-	W
Rozdzielnica RP-3.2							
172	Zasilanie z rozdzielnic RG	obwód 1					
173	Potrzeby własne	obwód 2	1	0,1	230	1,0	0,1
174	Gniazda - pom. 2.01	obwód 3	1	2,00	230	0,3	0,6
175	Gniazda - pom. 2.09, 2.10	obwód 4	1	2,00	230	0,3	0,6
176	Oświetlenie pom. 2.09, 2.10	obwód 5	1	0,50	230	0,6	0,3
177	Gniazda - pom. 2.11, 2.12	obwód 6	1	2,00	230	0,3	0,6
178	Oświetlenie pom. 2.11, 2.12	obwód 7	1	0,50	230	0,6	0,3
179	Gniazda - pom. 2.13, 2.14	obwód 8	1	2,00	230	0,3	0,6
180	Oświetlenie pom. 2.13, 2.14	obwód 9	1	0,50	230	0,6	0,3
181	Gniazda - pom. 2.15, 2.16	obwód 10	1	2,00	230	0,3	0,6
182	Oświetlenie pom. 2.15, 2.16	obwód 11	1	0,50	230	0,6	0,3
183	Gniazda - pom. 2.17, 2.18	obwód 12	1	2,00	230	0,3	0,6
184	Oświetlenie pom. 2.17, 2.18	obwód 13	1	0,50	230	0,6	0,3
185	Gniazda - pom. 2.19, 2.20	obwód 14	1	2,00	230	0,3	0,6
186	Oświetlenie pom. 2.19, 2.20	obwód 15	1	0,50	230	0,6	0,3
187	Gniazda - pom. 2.21, 2.22	obwód 16	1	2,00	230	0,3	0,6
188	Oświetlenie pom. 2.21, 2.22	obwód 17	1	0,50	230	0,6	0,3
189	rezerwa	obwód 16	1	0,5	230	0,3	0,2
190	Jednostka wewnętrzna klimatyzacji 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,	obwód 17	7	0,05	230	0,6	0,2
191	wentylator dachowy	obwód 18	5	0,02	230	0,6	0,1
192	rezerwa	obwód 19	1	0,5	230	0,3	0,2
193	rezerwa	obwód 20	1	0,5	230	0,3	0,2
194	Oświetlenie obwód xxx	obwód 21	1	0,5	230	0,6	0,3
195	Oświetlenie obwód xxx	obwód 22	1	0,5	230	0,6	0,3
196	Oświetlenie obwód xxx	obwód 23	1	0,5	230	0,6	0,3
197	rezerwa	obwód 24	1	0,5	230	0,3	0,2
198	rezerwa	obwód 25	1	0,5	230	0,3	0,2
		moc zainstalowana:		23,7	SUMA		8,9



2 Piętro

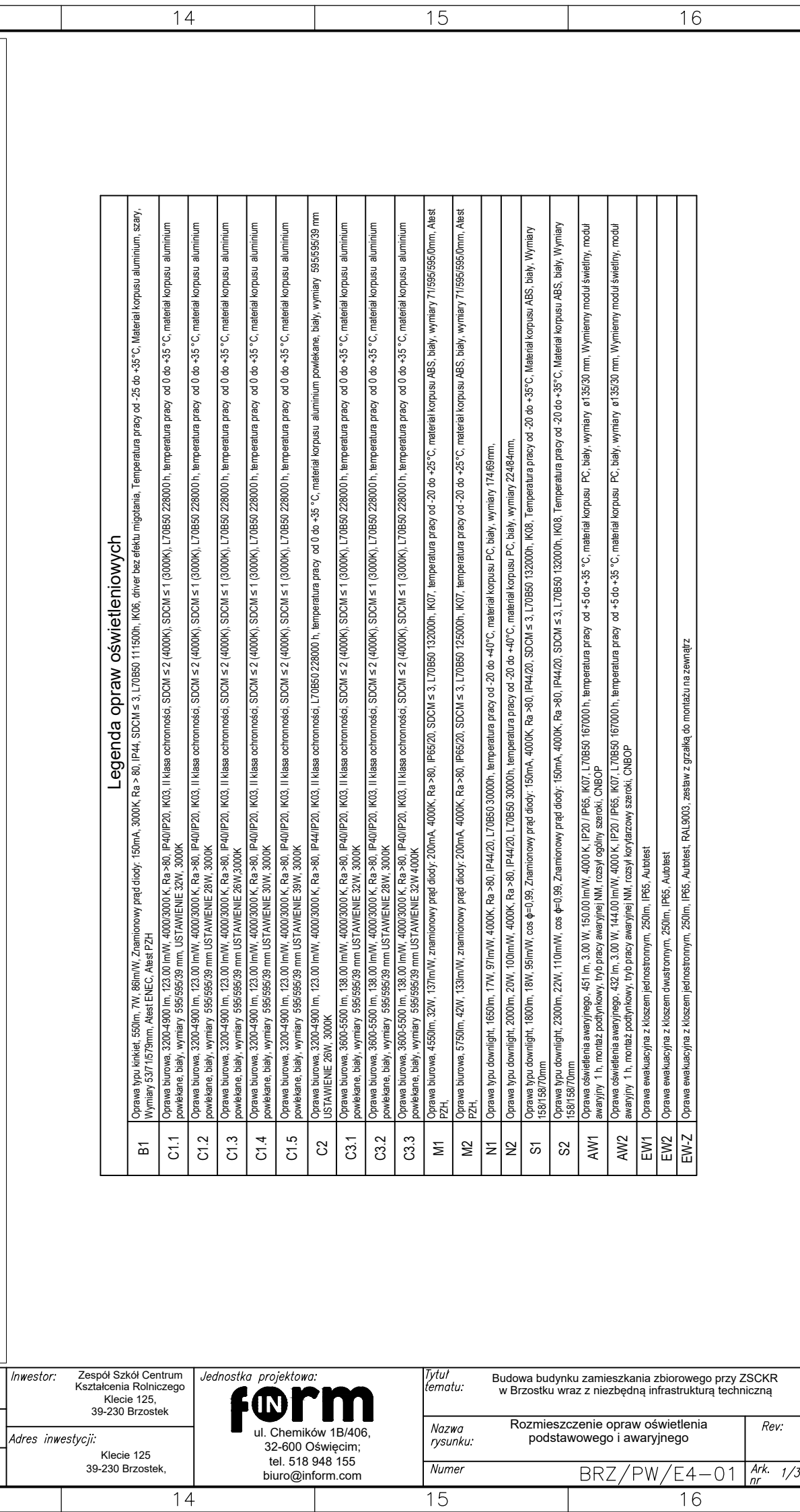
1 Piętro

Parter

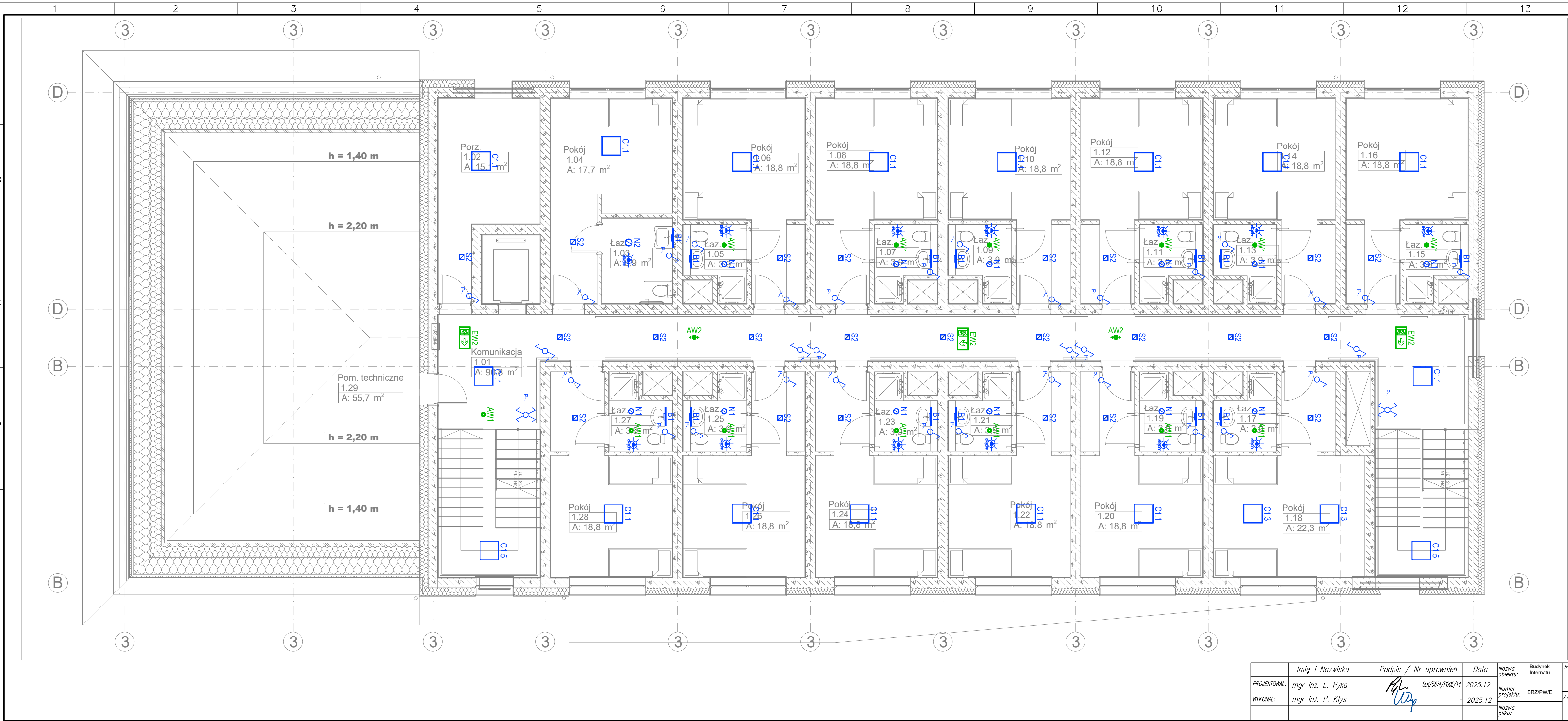


Zasilanie z zestawu
złączowo- pomiarowego
(wyłącznika głównego PWP)

	Imię i Nazwisko	Podpis / Nr uprawnień	Data	Nazwa obiektu:	Budynek Internatu	Inwestor:	Jednostka projektowa:	Tytuł tematu:	Rev:
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Ł. Pyka	 SLK/5674/P00E/14	2025.12	Numer projektu:	BRZ/PW/E	Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego Kłecie 125, 39-230 Brzostek	form ul. Chemików 1B/406, 32-600 Oświęcim; tel. 518 948 155 biuro@inform.com	Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSCKR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną	Rev:
WYKONAŁ:	mgr inż. P. Kłys		2025.12	Nazwa pliku:				Nazwa rysunku:	
						Adres inwestycji: Kłecie 125 39-230 Brzostek,		Numer	



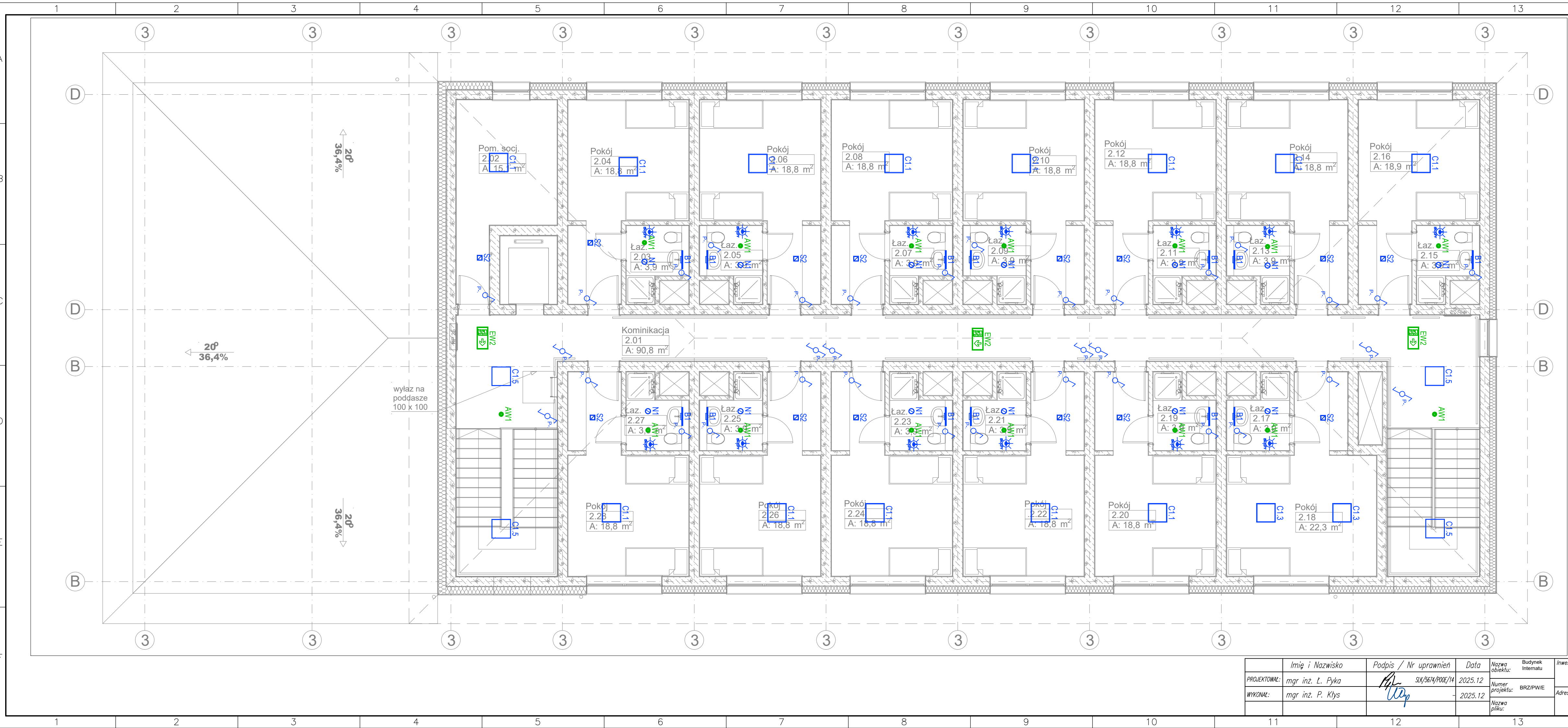
	Imię i Nazwisko	Podpis / Nr uprawnień	Data	Nazwa obiektu:	Budynek Internatu	Inwestor:	Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego Klecie 125, 39-230 Brzostek	Jednostka projektowa:	f^orm	Tytuł tematu:	Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSCKR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Ł. Pyka	 SLK/5674/PDE/14	2025.12	Numer projektu:	BRZ/PW/E	Adres inwestycji:	Klecie 125 39-230 Brzostek,		ul. Chemików 1B/406, 32-600 Oświęcim; tel. 518 948 155 biuro@inform.com	Nazwa rysunku:	Rozmieszczenie opas oświetlenia podstawowego i awaryjnego	Rev:
WYKONAŁ:	mgr inż. P. Klys		2025.12	Nazwa pliku:						Numer	BRZ/PW/E4-01	Ark. nr 1/3

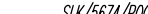


Legenda opraw oświetleniowych

B1	Oprawa typu kłęk, 550mm, 17W, 810lm, Znamienowy prąd dody, 150mA, 3000K, Ra > 80, IP44, SDCM ± 3, L70B50 11500h, IK06, dławik bez efektu nagrzewania, Temperatura pracy od -25 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, szary, Wymiary 537x1515mm, Alust. ENEC, Alust. PZH
C1.1	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
C1.2	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
C1.3	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
C1.4	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
C1.5	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
C2	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
C3.1	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
C3.2	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
C3.3	Oprawa burawa, 320x400mm, 20W, 1000lm, 4000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2, 4000K, L70B50 22800h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, powłokane, biały, Wymiary 595x595x95mm, USTAWIENIE 20W, 300K
M1	Oprawa burawa, 450mm, 30W, 1370lm, Znamienowy prąd dody, 200mA, 4000K, Ra > 80, IP65/20, SDCM ± 3, L70B50 13200h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +25°C, Materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 1155x555x95mm, PZH
M2	Oprawa burawa, 450mm, 30W, 1370lm, Znamienowy prąd dody, 200mA, 4000K, Ra > 80, IP65/20, SDCM ± 3, L70B50 13200h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +25°C, Materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 1155x555x95mm, PZH
N1	Oprawa typu downlight, 150mm, 17W, 810lm, 4000K, Ra > 80, IP44/20, L70B50 3000h, Temperatura pracy od -20 do +40°C, Materiał korpusu: PC, biały, Wymiary 174x68mm
N2	Oprawa typu downlight, 150mm, 17W, 810lm, 4000K, Ra > 80, IP44/20, L70B50 3000h, Temperatura pracy od -20 do +40°C, Materiał korpusu: PC, biały, Wymiary 174x68mm
S1	Oprawa typu downlight, 180mm, 18W, 550lm, cos φ=0.98, Znamienowy prąd dody, 150mA, 4000K, Ra > 80, IP44/20, SDCM ± 3, L70B50 13200h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +35°C, Materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 151x158x70mm
S2	Oprawa typu downlight, 230mm, 22W, 1100lm, cos φ=0.96, Znamienowy prąd dody, 150mA, 4000K, Ra > 80, IP44/20, SDCM ± 3, L70B50 13200h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +35°C, Materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 151x158x70mm
AW1	Oprawa oświetlenia awaryjnego, 451mm, 3.00 W, 15000lm, 4000K, IP20 / IP65, IK07, L70B50 167000h, Temperatura pracy od +5 do +35°C, Materiał korpusu: PC, biały, Wymiary e 150x50 mm, Wymiary modułu świetlny, moduł światły 71x110mm, Rozmiar podłogowy, 150x50mm, 167000h, Temperatura pracy od -20 do +25°C, Materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 1155x555x95mm, Alust. ENEC, Alust. PZH
EW1	Oprawa oświetlenia awaryjnego, 451mm, 3.00 W, 15000lm, 4000K, IP20 / IP65, IK07, L70B50 167000h, Temperatura pracy od +5 do +35°C, Materiał korpusu: PC, biały, Wymiary e 150x50 mm, Wymiary modułu świetlny, moduł światły 71x110mm, Rozmiar podłogowy, 150x50mm, 167000h, Temperatura pracy od -20 do +25°C, Materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 1155x555x95mm, Alust. ENEC, Alust. PZH
EW2	Oprawa ewaluacyjna z kłosem podłogowym, 250mm, IP65, Audiotest
EW-Z	Oprawa ewaluacyjna z kłosem podłogowym, 250mm, IP65, Audiotest, zestaw z grzałką do montażu na zewnątrz

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Ł. Pyka	Imię i Nazwisko	Podpis / Nr uprawnień	Data	Nazwa obiektu: Budynki Internatu	Budynek Internatu	Inwestor: Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego Kłacie 125 39-230 Brzostek	Jednostka projektowa: form ul. Chemiczków 1B/406, 32-600 Oświęcim, tel. 518 948 155 biuro@inform.com	tytuł tematu: Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSKCR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną	Nazwa rysunku: Rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego	Rev: 2/3
WYKONAŁ: mgr inż. P. Kłys			2025.12	Numer projektu: BRZ/PWE		Adres inwestycji: Kłacie 125 39-230 Brzostek,		Numer BRZ/PW/E4-01		



	Imię i Nazwisko	Podpis / Nr uprawnień	Data	Nazwa obiektu: Budynek internatu	Inwestor: Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego Klecie 125, 39-230 Brzostek	Jednostka projektowa: form ul. Chemiczków 1B/406, 32-600 Oświęcim; tel. 518 948 155 biuro@inform.com	Tytuł tematu: Budowa budynku zamieszkania zbiorowego przy ZSKKR w Brzostku wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną			
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Ł. Pyka	 SLK/5674/P00E/14	2025.12	Numer projektu: BRZ/PW/E			Adres inwestycji: Klecie 125 39-230 Brzostek,	Nazwa rysunku: Rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego	Rev:	
WYKONAŁ:	mgr inż. P. Kłys	 -	2025.12	Nazwa pliku:				Numer	BRZ/PW/E4-01	Ark. nr 3/3

Legenda opraw oświetleniowych	
B1	Oprawa typu kinkiet, 550lm, 7W, B8inW, Znamionowy prąd do 150mA, 3000K, Ra > 80, IP44, SDCM ± 3, L70B50 11500h, IK08, driver bez efektu nagrzewania, Temperatura pracy od -25 do +35°C, Materiał korpusu: aluminium, szary, Wymiary 53/115/15mm, Alust ENEC, Alust PZH
C1.1	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
C1.2	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
C1.3	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
C1.4	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
C1.5	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
C2	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
C3.1	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
C3.2	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
C3.3	Oprawa burawa, 3200-4000 lm, 123,00 lmW, 4000/3000K, Ra > 80, IP40/IP20, IK03, II klasa ochrony, SDCM ± 2 (4000K), SDCM ± 1 (3000K), L70B50 228000h, Temperatura pracy od 0 do +35°C, materiał korpusu: aluminium powlekane, biały, Wymiary 59/59/59/59 mm, USTAWIENIE 20W, 3000K
M1	Oprawa burawa, 4550lm, 32W, 137lmW, Znamionowy prąd do 150mA, 4000K, Ra > 80, IP65/20, SDCM ± 3, L70B50 132000h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +35°C, materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 115/55/55/55mm, Alust PZH
M2	Oprawa burawa, 5750lm, 42W, 133lmW, Znamionowy prąd do 150mA, 4000K, Ra > 80, IP65/20, SDCM ± 3, L70B50 132000h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +35°C, materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 115/55/55/55mm, Alust PZH
N1	Oprawa typu downlight, 1650lm, 17W, 87lmW, 4000K, Ra > 80, IP44/20, L70B50 30000h, Temperatura pracy od -20 do +40°C, materiał korpusu: PC, biały, Wymiary 174/65mm
N2	Oprawa typu downlight, 1800lm, 18W, 56lmW, cos φ=0,98, Znamionowy prąd do 150mA, 4000K, Ra > 80, IP44/20, SDCM ± 3, L70B50 132000h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +35°C, materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 159/158/70mm
S1	Oprawa typu downlight, 2300lm, 22W, 110lmW, cos φ=0,96, Znamionowy prąd do 150mA, 4000K, Ra > 80, IP44/20, SDCM ± 3, L70B50 132000h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +35°C, materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 159/158/70mm
S2	Oprawa typu downlight, 2300lm, 22W, 110lmW, cos φ=0,96, Znamionowy prąd do 150mA, 4000K, Ra > 80, IP44/20, SDCM ± 3, L70B50 132000h, IK08, Temperatura pracy od -20 do +35°C, materiał korpusu: ABS, biały, Wymiary 159/158/70mm
AW1	Oprawa oświetlenia awaryjnego, 451 lm, 3,00 W, 15000 lmW, 4000K, IP20 / IP65, IK07, L70B50 167000h, Temperatura pracy od +5 do +35°C, materiał korpusu: PC, biały, Wymiary ø150/50 mm, Wymiary modułu świetlnego, moduł zwaliny 11,1, rozmiar podpinany, typ pracy awaryjny, czasy opóźnienia, CERO3
AW2	Oprawa oświetlenia awaryjnego, 451 lm, 3,00 W, 15000 lmW, 4000K, IP20 / IP65, IK07, L70B50 167000h, Temperatura pracy od +5 do +35°C, materiał korpusu: PC, biały, Wymiary ø150/50 mm, Wymiary modułu świetlnego, moduł zwaliny 11,1, rozmiar podpinany, typ pracy awaryjny, czasy opóźnienia, CERO3
EW1	Oprawa ewaluacyjna z kłosem podciętym, 250lm, IP65, Audiot
EW2	Oprawa ewaluacyjna z kłosem dwukrotnym, 250lm, IP65, Audiot
EW-Z	Oprawa ewaluacyjna z kłosem podciętym, 250lm, IP65, Audiot, zestaw z grzałką do montażu na zewnątrz

