

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

INWESTYCJA: ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY
PODSTAWOWEJ O HALĘ SPORTOWĄ Z ZAPLECZEM WRAZ Z
ROZBIÓRKĄ ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRZEDSZKOŁA

ADRES OBIEKTU: UL. BRONIEWSKIEGO 2
86-140 DRZYCIM

DZIAŁKI NR: 295, 296, 297

OBRĘB EW.: 0006, DRZYCIM

JEDNOSTKA EW.: 041403_2, DRZYCIM

INWESTOR: URZĄD GMINY DRZYCIM
UL. PODGÓRNA 10
86-140 DRZYCIM

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

STADIUM: PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT: INSTALACJE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Tuleja
nr upr. KUP/0161/POOE/08

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Andrzej Waśniewski
nr upr. UAN-KZ-7210/314/86

OPRACOWAŁ: inż. Jacek Jakubowski

DATA OPRACOWANIA : 12.2022r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Opis techniczny

2. Obliczenia

- Bilans mocy
- Wyznaczenie poziomu ochrony odgromowej

3. Załączniki formalno-prawne

4. Rysunki

- E – 1 Rzut przyziemia – zasilająca linia kablowa i linia światłowodowa
- E – 2 Rzut przyziemia – instalacja oświetlenia
- E – 3 Rzut przyziemia – instalacja siły
- E – 4 Rzut przyziemia – instalacja strukturalna
- E – 5 Rzut przyziemia – tory kablowe
- E – 6 Rzut dachu – instalacja odgromowa, uziemiająca i fotowoltaiczna
- E – 11 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
- E – 7/1-4 Schemat instalacji elektrycznej – rozdzielnica elektryczna RE-S
- E – 8 Widok elewacji rozdzielnicy elektrycznej RE-S
- E – 9/1-2 Schemat instalacji elektrycznej – rozdzielnica elektryczna RE-PC
- E – 10 Widok elewacji rozdzielnicy elektrycznej RE-PC
- E – 11 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
- E – 12 Schemat ideowy instalacji strukturalnej
- E – 13 Widok elewacji punktu dystrybucyjnego PDS

OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla inwestycji „Rozbudowa i przebudowy budynku szkoły podstawowej o halę sportową z zapleczem wraz z rozbiórką istniejącego budynku przedszkola na działkach nr ew. 295, 296 i 297 położonych przy ul. Broniewskiego 2, w m. Drzycim (86-140)”.

1.2. Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- ustalenia z inwestorem,
- projekt architektoniczno-budowlany,
- projekt techniczny branży konstrukcyjnej,
- projekt techniczny branży sanitarnej,
- wytyczne technologiczne,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy,

1.3. Zakres opracowania

- zasilanie budynku sali gimnastycznej
- doposażenie rozdzielnic głównej budynku szkoły
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- instalacja fotowoltaiczna
- rozdzielnica elektryczna RE-S
- rozdzielnica elektryczna RE-PC
- instalacja oświetlenia podstawowego
- instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtykowych 230V i wypustów 230V
- instalacja wypustów 400V
- instalacja gniazd wtykowych 230V z kluczem ‘DATA’
- instalacja odładowania
- tory kablowe
- instalacja uziemiająca

- instalacja odgromowa
- ochrona przeciwprzepięciowa
- ochrona przeciwporażeniowa
- wewnętrzne przyłącze światłowodowe
- instalacja strukturalna (komputerowa)

1.4. Normy i przepisy

- **PN-HD 60364-1:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- **PN-IEC 60364-3:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- **PN-HD 60364-4-41:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- **PN-HD 60364-4-43:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- **PN-HD 60364-4-442:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
- **PN-HD 60364-4-443:2006** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- **PN-HD 60364-4-444:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- **PN-IEC 60364-4-45:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- **PN-IEC 60364-4-473:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- **PN-IEC 60364-4-482:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa.
- **PN-HD 60364-5-51:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
- **PN-HD 60364-5-52:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.

- **PN-IEC 60364-5-523:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- **PN-IEC 60364-5-53:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- **PN-HD 60364-5-534:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- **PN-IEC 60364-5-537:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- **PN-HD 60364-5-54:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- **PN-HD 60364-5-559:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- **PN-HD 60364-5-56:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- **PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- **PN-HD 60364-6:2008** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- **PN-HD 60364-7-701:2010** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk
- **PN-HD 60364-7-704:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- **PN-IEC 60364-7-713:2005** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Meble
- **PN-HD 60364-7-714:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- **PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11** Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne - Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej
- **N SEP-E-007:2017-09** Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- **PN-EN 50174-1:2009** Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **PN-EN 50174-2:2009** Technika informatyczna – Instalacja okablowania – część II – Planowanie i wykonawstwo instalacji
- **PN-EN 50174-3:2005** Technika informatyczna – Instalacja okablowania – część III – Planowanie i wykonawstwo instalacji
- **PN-EN 50346:2004/A1:2009** Technika informatyczna – Instalacje okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r.

- **PN-EN 55035:2017-09** Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń multimedialnych -- Wymagania dotyczące odporności
- **Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
- **Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

1.5. Zasilanie budynku sali gimnastycznej

Wewnętrzne instalacje elektryczne budynku sali gimnastycznej i przyległego zaplecza oraz rozdzielnica elektryczna pomieszczenia technicznego pomp ciepła RE-PC zasilone zostaną z projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-S usytuowanej w pomieszczeniu magazynu (technicznym) 1.6. Projektowaną rozdzielnicę elektryczną RE-S zasilć z istniejącej rozdzielnicy głównej RG budynku szkoły projektowaną linią kablową nn 0,4kV 5x N2XH-J 1x70mm². Linię kablową 5x N2XH-J 1x70mm² w rozdzielnicy głównej RG podłączyć pod projektowany zgodnie z pkt. 1.6 niniejszego opisu technicznego wyłącznik mocy 3x160A pełniący funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu projektowanego budynku sali gimnastycznej i przyległego zaplecza. Pomiar energii projektowanych instalacji elektrycznych budynku sali gimnastycznej i przyległego zaplecza realizowany będzie przez istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy budynku szkoły w sposób zbiorczy.

Stosować należy wyłącznie kable o napięciu izolacji 600/1000V, zgodne z klasą reakcji na ogień B2ca, wg CPR.

Linię kablową 5x N2XH-J 1x70mm² prowadzić należy po trasie wskazanej rzucie przyziemia E-1. W przestrzeni istniejącego budynku szkoły linię kablową układać na stalowym korycie kablowym perforowanym E90 typu KGJ100H60, które mocować pod stropem na wspornikach ściennie-sufitowych typu WSS200 (razem z korytem KDS50H35 projektowanym na potrzeby ułożenia wewnętrznej linii światłowodowej). Trasę koryt obudować płytą gipsowo-kartonową ognioochronną gkf. Po zakończeniu prac montażowych zabudowę szpachlować i odmalować na kolor biały. W przestrzeni projektowanego zaplecza sali linię kablową 5x N2XH-J 1x70mm² prowadzić w przestrzeni międzystropowej na korytach kablowych stalowych KGR200H60, które mocować na wysokości około 0,20m po poziomem stropu właściwego na wspornikach typu WWT300 (razem z korytem KDS50H35 projektowanym na potrzeby ułożenia wewnętrznej linii światłowodowej).

Wszystkie przejścia linii kablowej 5x N2XH-J 1x70mm² przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić masą ognioochronną, o odporności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową przegrody (ściany).

1.6. Doposażenie rozdzielnic głównej RG

Istniejącą rozdzielnicę główną budynku szkoły, zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym pod schodami, przy holu głównym, doposażyć należy w wyłącznik mocy 3x160A (z nastawą wyzwalacza przeciążeniowego ustawioną na 130A) doposażony w wyzwalacz wzrostowy (np. NZMC1-A160+NZM1-XA208-250AC/DC) pełniący funkcję głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu budynku sali gimnastycznej, który zainstalować należy w dedykowanej obudowie izolacyjnej IP65 (np. NZM1-XCIK5-TVDVR) oraz w dwa wyłączniki nadmiarowo-prądowe B2A/1 (np. PL6-B2/1) do zabezpieczenia przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu sali gimnastycznej, które instalować należy w obudowie natynkowej 4-modułowej IP65 (np. IKA-1/4). Projektowane obudowy instalować na metalowe kołki rozporowe Ø8mm, w wolnych przestrzeniach przy skrzynkowej rozdzielniczy głównej RG. Projektowany wyłącznik mocy łączyć z głównymi szynami prądowymi rozdzielniczy głównej RG przewodami H07V-K 1x95mm², natomiast projektowane wyłączniki nadmiarowo-prądowe B2A/1 łączyć z szynami prądowymi przewodami H07V-K 1x1,5mm². Przewody prowadzić natynkowo w rurkach instalacyjnych typu RKGS.

Na podstawie obliczeń zawartych w pkt. 2.1 niniejszego zapotrzebowana moc szczytowa projektowanego budynku sali gimnastycznej z zapleczem wynosi $P_s = 78,37\text{kW}$. Zakładając, że część zapotrzebowanej mocy (tj. około 45,0kW) zostanie pokryta z projektowanej instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 49,5kWp, Inwestor zweryfikuje czy istniejące budynki szkoły podstawowej posiada rezerwę mocy z istniejącego przyłącza kablowego, wynoszącą min. 34kW. W przypadku braku wymaganej rezerwy mocy Inwestor wystąpi do OSD ENEA Operator S.A. o stosowny wzrost mocy przyłączeniowej budynku szkoły. Rozdzielnicę główną RG budynku oraz przyłącze kablowe dostosować do wzrostu mocy wg odrębnego opracowania.

1.7. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Na elewacji budynku, przy zewnętrznych drzwiach wejściowych do pomieszczenia holu wejściowego 1.1, w miejscu wskazanym na rzutach przyziemia E-2 i E-3 projektuje się montaż przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP) budynku sali gimnastycznej i przylegającego zaplecza. Jako przycisk PWP zastosować przycisk ze stykiem zwiernym w obudowie IP65 barwy czerwonej, z diodami sygnalizacji stanu oraz szybką zapobiegającą przypadkowemu zadziałaniu (np. SPAMEL PWP1-W01-A-10-2LED7-M lub równoważny). Przycisk instalować natynkowo, na wysokości około 1,20m od poziomu podłoża. Przycisk PWP łączyć kablem E90/F180 NHXH-J 4x1,5mm² z wyzwalaczem wzrostowym głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu w postaci kompaktowego wyłącznika mocy 3x160A (np. NZMC1-A160+NZM1-XA208-250AC/DC), zainstalowanym w rozdzielniczy głównej RG budynku szkoły, zgodnie z pkt. 1.6 niniejszego opisu technicznego. Kabel NHXH-J 4x1,5mm²

prorowadzić po zrównoleglonej trasie do zasilającej linii kablowej 5x N2XH-J 1x70mm², na korytach stalowych perforowanych KGR200H60 i E90 KGJ100H60, zgodnie z pkt. 1.5 niniejszego opisu technicznego. Poza wspólną trasą prowadzenia, w pozostałych odcinkach kabel NHXH-J 4x1.5mm² prowadzić w przestrzeni międzystropowej oraz podtynkowo w bruzdach, mocując go trwale do powierzchni na uchwyty typu UDF18.

Zbicie szybki lub bezpośrednie wciśnięcie przycisku PWP skutkować będzie wyłączeniem zasilania w całości projektowanego budynku sali i przyległego zapełcza. Przycisk oznakować znakiem informacyjnym „Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu”, zgodnym z obowiązującą normalizacją. Do wykonania sterowania przeciwpowozarowego wyłącznika prądu za pomocą ww. przycisku PWP zaleca się zastosowanie przełącznik faz (np. F&F PF-431), który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub 2 dowolnych fazach, przełączy zasilanie na aktywną fazę. Zieloną diodę sygnalizacją przycisku PWP informującą o jego użyciu zasilić odrębnym obwodem. Układ zasilania PWP wykonać zgodnie ze schematem ideowym E-12/1.

Układ przeciwpowozarowego wyłączania instalacji fotowoltaicznej projektowanej na dachu budynku sali gimnastycznej wykonać zgodnie z pkt. 1.8 niniejszego opisu technicznego.

1.8. Instalacja fotowoltaiczna

Instalację fotowoltaiczną o docelowej mocy szczytowej 49.50 kWp zlokalizować na dachu budynku sali gimnastycznej, w układzie zgodnym z rzutem dachu E-6. Jako źródło energii odnawialnej projektuje się zastosowanie 110 sztuk modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy szczytowej 450Wp, napięciu znamionowym 38,6 VDC i prądzie 8,70A (np. Longi LR4-72HPH-450M lub równoważnego). Po stronie stałoprądowej DC moduły należy łączyć ze sobą, w dobrane zgodnie ze schematem instalacji fotowoltaicznej E-11, 6 szt. pętli (tzw. stringów), podłączone kablami dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych, do zastosowań zewnętrznych, o przekroju roboczym żyły 4mm² LSZH, np. H1Z2Z2-K PV1-F 1,0/1,5kV 4mm² lub inny o analogicznej specyfikacji technicznej. Projektowane kable stałoprądowe prowadzić należy na dachu na lekkich konstrukcjach wykonanych z koryt kablowych KGR z pokrywami pełnymi mocowanymi pod konstrukcją nośną paneli. Moduły fotowoltaiczne mocować należy na projektowanych dedykowanych konstrukcjach mocowanych na dachu płaskim pokrytym blachą na rąbek stojący za pomocą długich odcinków przykręcanych aluminiowych szyn montażowych (np. w systemie BAKS DS-V2N lub równoważnym), pod kątem ok. 10° na południowo-wschodniej połaci dachu. Konstrukcje do mocowania paneli oraz same panele orientować w kierunku poziomym. Konstrukcje torów kablowych i montażowe panele bezwzględnie należy uziemić. Projektowane pętle modułów fotowoltaicznych łączyć należy do 3-fazowego falownika o mocy znamionowej 50.0kW, o maksymalnym napięciu wejściowym DC wynoszącym 1000V i

maksymalnym prądzie wyjściowym wynoszącym 76A, np. (SolarEdge SE50K). Falownik zainstalować natynkowo, na wysokości 1,80m od poziomu posadzki (górna krawędź falownika), w miejscu wskazanym na rzutach przyziemia E-2 oraz E-3.

W ramach niniejszej dokumentacji projektuje się montaż rozdzielnic elektrycznych po stronie DC i AC instalacji fotowoltaicznej.

Jako projektowaną rozdzielnicę stałoprądową RE-PV/DC zastosować obudowę IP54 natynkową uniwersalną o wymiarach 600x460x270mm (np. BPM-O-600/4), z płytą montażową i drzwiami pełnymi zamykanymi na dźwignię. Projektowaną RE-PV/DC wyposażać zgodnie ze schematem E-11 w:

- rozłączniki 2P 20A DC – 6 szt.
- ograniczniki przepięć typu II 1000VDC 40kA – 6 szt.

Jako projektowaną rozdzielnicę zmiennoprądową RE-PV/DC zastosować obudowę IP54 natynkową uniwersalną o wymiarach 600x760x270mm (np. BPM-O-600/7), z płytą montażową i drzwiami pełnymi zamykanymi na dźwignię. Projektowaną RE-PV/AC wyposażać zgodnie ze schematem E-11 w:

- rozłącznik bezpiecznikowy 3x160A z zainstalowanymi wkładkami 3x NH-00 gG 80A (zabezpieczenie od strony falownika 50kW),
- wyłącznik różnicowo-prądowy 80A 100mA typu AC,
- licznik w układzie bezpośrednim 3x100A (np. LE-03m lub równoważny) w celu opomiarowania wyprodukowanej energii,
- ogranicznik 4-polowy typu I+II 1,5V 12,5kA,
- rozłącznik bezpiecznikowy 3x160A z zainstalowanymi wkładkami 3x NH-00 gG 100A (zabezpieczenie zwarciove linii kablowej YnKXS 5x16mm² w kierunku rozdzielnicy głównej RG).

Projektowaną rozdzielnicę RE-PV/DC osadzić natynkowo do ściany, na wysokości 1,80m od poziomu posadzki (górna krawędź obudowy), w miejscu wskazanym na rzutach przyziemia E-2 oraz E-3. Rozdzielnicę RE-PV/AC osadzić natynkowo do ściany, około 0,10m pod dolną krawędzią rozdzielnicy RE-PV/DC.

Z projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-PV/AC do projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-S (w której nastąpi włączenie instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej wewnętrznej nieruchomości) prowadzić należy kabel typu YnKXS 5x16mm². Zastosować kabel o napięciu izolacji 600/1000V, zgodny z klasą reakcji na ogień Dca, wg CPR. Kabel prowadzić na zbiorczych torach kablowych wykonanych z drabin kablowych typu DKD100H60 i DKD200H60 oraz koryta KGR200H42.

Dla przeciwpożarowego wyłączania projektowanej instalacji fotowoltaicznej projektuje się montaż automatycznego (zanikowego) systemu wyłączania napięcia DC na kablach stałoprądowych wszystkich stringów paneli fotowoltaicznych. System na potrzeby projektu

oparty został o rozwiązanie firmy EST Group Sp. z o. o. typu FPS1000, aczkolwiek można go zmienić na system innego producenta, o analogicznej funkcjonalności, posiadający deklarację zgodności i dopuszczenie do stosowania na rynku. Nadzorczą rolę systemu pełnić będą 2 szt. modułów sterujących typu FPS1000-M, które należy instalować w bezpośrednim sąsiedztwie falownika, w miejscu wskazanym na rzutach przyziemia E-2 oraz E-3. Pojedynczy moduł sterowniczy tego systemu obsługuje do 3 szt. modułów wykonawczych. Do modułów sterujących doprowadzić stałą fazę z rozdzielniczy elektrycznej RE-S (obwody RE-S/F52 i RG/F53, zgodnie ze schematem E-7/4), za pośrednictwem przewodów HDX ϕ 3x1.5mm². **W przypadku odłączenia podstawowego napięcia zasilającego w rozdzielniczy elektrycznej RE-S za pośrednictwem przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu, moduły sterownicze dokonują zasterowania modułów wykonawczych, które powodują automatyczne odłączenie napięcia DC na kablach stałoprądowych na dachu budynku, bezpośrednio przed pierwszym panelem w danej pętli (stringu).** Moduły sterownicze łączyć z modułami wykonawczymi kablami magistralnymi N2XH-J 2x1.5mm². Moduły wykonawcze stosować z rozróżnieniem modułów przelotowych oraz końcowych. Zastosować moduły wykonawcze o maksymalnym prądzie zwarciovym paneli wynoszącym 20A.

Pozostałe szczegóły wykonania instalacji fotowoltaicznej oraz jej systemu automatycznego przeciwpożarowego wyłączania prądu zostały zawarte na rzutach przyziemia E-2 i E-3, rzucie dachu E-6 oraz schemacie ideowym instalacji fotowoltaicznej E-11. Instalację fotowoltaiczną zrealizować w oparciu o jej projekt wykonawczy.

1.9. Rozdzielnica elektryczna RE-S

Projektuje się wykonanie rozdzielniczy elektrycznej RE-S (o funkcji rozdzielniczy głównej budynku sali gimnastycznej i przyległego zaplecza) w formie obudowy naściennej o wymiarach 800 x 1560 x 270mm (np. typu BPM-O-800/17), z drzwiami pełnymi zamykanymi na dźwignię, szczelności IP54, klasy nie gorszej niż Eaton, Hager. Rozdzielnicę zamocować naściennie na metalowe kołki rozporowe ϕ 12mm na klucz, w miejscu wskazanym na rysunkach rzutów przyziemia E-2 i E-3, w przestrzeni magazynu (pom. technicznego) 1.6. Wielkość rozdzielniczy została dobrana z 20% zapasem miejsca dla celów ewentualnych, przyszłych rozbudów instalacji elektrycznych. Projektowany rozłącznik mocy 3x160A instalować na płycie montażowej, natomiast aparaty modułowe zawarte na schemacie E-7/1-4 oraz widoku elewacji projektowanej rozdzielniczy elektrycznej RE-S E-8 należy zainstalować w rozdzielniczy na szynach montażowych DIN 35mm (TS-35) oraz łączyć je za pośrednictwem 3-fazowych szyn łączeniowych miedzianych o czynnym polu przekroju 16mm².

W projektowanej rozdzielnicy RE-S projektuje się wykonanie miejscowej szyny wyrównawczej budynku sali gimnastycznej, którą należy uziemić ($R_U < 10\Omega$), poprzez jej połączenie przewodem H07Z-R $1 \times 35\text{mm}^2$ (w izolacji żółto-zielonej) układanym w rurce instalacyjnej typu RKGS $\varnothing 20\text{mm}$ z wyprowadzonym przy rozdzielnicy płaskownikiem Fe/Zn $25 \times 4\text{mm}$ z uziomu otokowego zakończonym miejscową szyną wyrównawczą MSW-S, a także łączyć z główną szyną rozdzielnicy głównej RG budynku szkoły za pośrednictwem żyły PE linii kablowej $5 \times \text{N}2\text{XH-J } 1 \times 70\text{mm}^2$.

Rozdzielnicę elektryczną RE-S zasilić z istniejącej rozdzielnicy głównej RG budynku szkoły linią kablową $5 \times \text{N}2\text{XH-J } 1 \times 70\text{mm}^2$ zgodnie z pkt. 1.5 niniejszego opisu technicznego.

1.10. Rozdzielnica elektryczna RE-PC

Projektuje się wykonanie rozdzielnicy elektrycznej RE-PC dla zasilania obwodów odbiorczych pomieszczenia technicznego pomp ciepła 1.10, w formie uniwersalnej obudowy natynkowej o wymiarach $600 \times 800 \times 250 \text{ mm}$ z drzwiami pełnymi zamykanymi zamkami piórowe, klasy szczelności IP65, z płytą montażową (np. CS-86/250). Rozdzielnicę zamocować naściennie na metalowe kołki rozporowe $\varnothing 10\text{mm}$ na klucz, w miejscu wskazanym na rysunkach rzutów przyziemia E-2 i E-3, w przestrzeni pom. technicznego 1.10. Wielkość rozdzielnicy została dobrana z 20% zapasem miejsca dla celów ewentualnych, przyszłych rozbudów instalacji elektrycznych. Projektowane aparaty modułowe zawarte na schemacie E-9/1-2 oraz widoku elewacji projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-PC E10 należy zainstalować w rozdzielnicy na szynach montażowych DIN 35mm (TS-35) oraz łączyć je za pośrednictwem 3-fazowych szyn łączeniowych miedzianych o czynnym polu przekroju 16mm^2 .

W projektowanej rozdzielnicy RE-PC projektuje się wykonanie miejscowej szyny wyrównawczej pomieszczenia technicznego 1.10, którą należy uziemić ($R_U < 10\Omega$), poprzez jej połączenie przewodem H07Z-R $1 \times 16\text{mm}^2$ (w izolacji żółto-zielonej) układanym w rurce instalacyjnej typu RKGS $\varnothing 16\text{mm}$ z wyprowadzonym przy rozdzielnicy płaskownikiem Fe/Zn $25 \times 4\text{mm}$, a także łączyć z główną szyną rozdzielnicy elektrycznej RE-S za pośrednictwem żyły PE linii kablowej $\text{N}2\text{XH-J } 5 \times 16\text{mm}^2$.

Rozdzielnicę elektryczną RE-PC należy zasilić z projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-S linią kablową $\text{N}2\text{XH-J } 5 \times 16\text{mm}^2$, prowadzoną po trasie wskazanej na rzutach E-2 i E-3, którą należy układać na zbiorczych torach kablowych wykonanych ze stalowych koryt perforowanych, zgodnie z rzutem E-5.

1.11. Instalacja oświetlenia podstawowego

Dla projektowanego budynku sali gimnastycznej z zapleczem projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego. Obliczeń dokonano przy pomocy programu DIALUX

zakładając wymagane wartości natężenia oświetlenia w danych pomieszczeniach, wymagane przez normę PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetleni miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach; Tablica 5.36 Pomieszczenia edukacyjne – budynki edukacyjne. W przypadku zaistnienia konieczności uzyskania większego natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej, należy wykonać oświetlenie miejscowe, np. za pomocą lamp przenośnych włączanych do gniazd wtyczkowych.

Oprawy oświetlenia podstawowego stosować o specyfikacji zgodnie ze szczegółami zawartymi w legendzie rzutu przyziemia E-2. W przestrzeniach pomieszczeń budynku projektuje się oprawy oświetleniowe z energooszczędnymi źródłami LED, w oparciu o minimalne poziomy natężeń, oświetlenia na odpowiedniej płaszczyźnie pracy, określane zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2011, dla pomieszczeń o przeznaczeniu:

- korytarze, pom. gospodarcze, magazyny – 100 lx,
- hol wejściowy – 200lx,
- pomieszczenia WC i szatnie – 200 lx,
- pomieszczenia techniczne (pom. rozdzielnic i pom. pomp ciepła) – 200 lx,
- pokój nauczycielski – 300 lx,
- sala gimnastyczna – 300 lx.

W przestrzeni sali gimnastycznej stosować oprawy odporne na uderzenia piłką (przetestowane zgodnie z normą DIN VDE 0710-13), które mocować na systemowych zawieszach, na wys. ok 8.00m nad poziomem posadzki. W pomieszczeniach magazynów 1.18 i 1.19 oprawy mocować naściennie na metalowe kołki rozporowe Ø8mm, na wysokości około 2.00m nad poziomem posadzki. W pomieszczeniach zaplecza oprawy wbudować w modułowy strop podwieszany 600x600mm za pośrednictwem oryginalnych zestawów montażowych dostarczanych z oprawami. Oprawy mocowane w stropach podwieszanych modułowych lokalizować centralnie w powierzchni pojedynczego modułu. Przewody zasilające wyprowadzać przy oprawach w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie podczas montażu opraw.

Poszczególne sekcje oświetlenia sali gimnastycznej załączane będą stycznikami zainstalowanymi w rozdzielnicy elektrycznej RE-S, których cewki wysterowane zostaną łącznikami 1-biegunowymi, które mocować należy w grupie przy drzwiach wejściowych z pomieszczenia holu wejściowego 1.1, na wysokości 1,20m od poziomu posadzki.

Załączanie obwodów oświetlenia pomieszczeń holu wejściowego 1.1 i komunikacji 1.7 wykonać za pośrednictwem czujników ruchu i obecności do wbudowania w stropie podwieszanym, IP20, o kącie detekcji 360°, zasięgu min. 6m oraz maksymalnym obciążeniu dla źródeł LED wynoszącym min. 200W (np. OR-CR-235 lub równoważne). Załączanie obwodów oświetlenia pomieszczeń WC wykonać za pośrednictwem czujników ruchu do wbudowania w stropie podwieszanym, IP65, o kącie detekcji 360°, zasięgu min. 6m oraz

maksymalnym obciążeniu dla źródeł LED wynoszącym min. 200W (np. OR-CR-267 lub równoważne). Załączanie obwodów oświetleniowych pozostałych pomieszczeń zaplecza oraz magazynów 1.18 i 1.19 wykonać za pośrednictwem łączników w wykonaniu podtynkowym, typów wyszczególnionych w legendzie rzutu E-2, które mocować należy na wysokości 1,20m od posadzki w puszkach podtynkowych głębokich Ø60mm (typu S60DF).

Na elewacji budynku, nad zewnętrznymi drzwiami wejściowymi do budynku, w miejscach wskazanych na rzucie E-2, projektuje się montaż opraw oświetlenia terenu w postaci naświetlaczy LED 25W/3500lm (symbol 'H'). Oprawy oświetlenia zewnętrznego sterowane będą za pośrednictwem modułowego automatu zmierzchowego 230V/16A 2-100lx zainstalowanego w projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-S, zgodnie ze schematem E-7/2, którego zewnętrzny czujnik fotoelektryczny należy zainstalować na elewacji zachodnio-południowej budynku, w niezacienionym miejscu.

W pomieszczeniach WC 1.2, 1.3 i 1.4 oraz pomieszczeń sanitarnych 1.9, 1.12 i 1.14 projektuje się montaż osiowych wentylatorów wywiewnych typu zgodnego z opracowaniem branży sanitarnej, które zainstalować w miejscach wskazanych na rzucie przyziemia E-2, na końcówkach kanałów wentylacyjnych. Wentylatory zasilić z obwodów oświetlenia podstawowego. Załączanie wentylatorów sprzężone będzie z oświetleniem podstawowym ww. pomieszczeń WC i sanitarnych. Na układ podtrzymania pracy wentylatorów doprowadzić stałą fazę sprzed czujników sterujących załączaniem oświetlenia.

Obwody oświetlenia podstawowego prowadzone na sali gimnastycznej oraz na głównych drogach ewakuacyjnych zaplecza wykonać przewodami zgodnymi z klasą reakcji na ogień B2ca wg CPR, np. HDHp-J 3x1,5mm². Pozostałe obwody oświetlenia podstawowego zaplecza wykonać przewodami zgodnymi z klasą reakcji na ogień Dca wg CPR, np. HDXżo 3x1,5mm². Do łazienkowych wentylatorów wywiewnych z czujników ruchu sterujących załączaniem oświetlenia prowadzić przewody HDHp-J 4x1,5mm². Stosować należy przewody o izolacji na napięcie min. 450V/750V. Przewody należy prowadzić na zasadach opisanych w pkt. 1.17 niniejszego opisu technicznego.

1.12. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

W przestrzeni pomieszczeń holu wejściowego, komunikacji, sali gimnastycznej, pom. technicznych, pom. przejściowych w pomieszczeniach WC i sanitarnych oraz innych pomieszczeniach przejściowych projektuje się instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. W miejscach oznaczonych na rzucie E-2 projektuje się montaż opraw awaryjnych i ewakuacyjnych ze źródłami LED z wbudowanymi bateriami własnymi – modułami awaryjnymi 1h. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego stosować z odpowiednimi dla miejsca montażu piktogramami.

Oprawy oświetlenia awaryjnego w przestrzeni sali gimnastycznej i pom. technicznych 1.6 i 1.10 mocować nastropowo. Pozostałe oprawy oświetlenia awaryjnego w przestrzeni zaplecza wbudować w strop podwieszany. Oprawy mocować za pośrednictwem oryginalnych zestawów montażowych. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego mocować nastropowo i naściennie, na wysokości 0,20m nad górnymi krawędziami ościeżnic drzwi i zgodnie z zasadami opisanymi w legendzie rzutu E-2 oraz zasiląć z dedykowanych obwodów odbiorczych z rozdzielnic elektrycznych RE-S i RE-PC. Przewody zasilające wyprowadzać przy oprawach w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie podczas montażu opraw. Dla opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego w przestrzeni sali gimnastycznej stosować dedykowane metalowe siatki ochronne.

W miejscach wskazanych na ww. rzutach należy zainstalować oprawy załączane automatycznie po zaniku napięcia podstawowego z podtrzymaniem 1-godzinnym. W miejscach zmiany kierunku oraz nad drzwiami na drodze ewakuacji zainstalować dodatkowe oprawy wyposażone w odpowiednie piktogramy naprowadzające. Zapewni to minimalny poziom oświetlenia dróg ewakuacyjnych (1 lx na linii środkowej oraz 5lx przy hydrantach p.poż. oraz gaśnicach) podczas ewakuacji w przypadku awarii zasilania podstawowego. Instalację oświetlenia awaryjnego skorygować w oparciu o docelowe rozmieszczenie sprzętu przeciw-pożarowego (gaśnice, hydranty, itp.)

Obwody oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego prowadzone na sali gimnastycznej oraz na głównych drogach ewakuacyjnych zaplecza wykonać przewodami zgodnymi z klasą reakcji na ogień B2ca wg CPR, np. HDHp-J 3x1,5mm². Pozostałe obwody oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zaplecza wykonać przewodami zgodnymi z klasą reakcji na ogień Dca wg CPR, np. HDXżo 3x1,5mm². Stosować należy przewody o izolacji na napięcie min. 450V/750V. Przewody należy prowadzić na zasadach opisanych w pkt. 1.17 niniejszego opisu technicznego.

Wszystkie użyte oprawy awaryjne i ewakuacyjne muszą bezwzględnie posiadać atest dopuszczający CNBOP i ATI. Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wykonać zgodnie z normami PN-EN 1838 i PN-EN150172. W budynku projektuje się oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego ze źródłami LED, posiadające funkcję auto testu akumulatora (wbudowanej baterii).

1.13. Instalacja gniazd wtykowych 230V i wypustów 230V

Gniazda 230V ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach WC 1.2, 1.3, 1.4, sanitarnych 1.9, 1.12 i 1.14, porządkowym 1.5, magazynów 1.16, 1.18 i 1.19 i technicznych 1.6 i 1.10 mocować na wysokości 1,20m od poziomu posadzki, w odsunięciu minimum 0,30m od umywalk i zlewów. W pozostałych pomieszczeniach zaplecza socjalno-biurowego i na sali gimnastycznej gniazda 230V ogólnego przeznaczenia mocować na wysokości

0,30m od poziomu posadzki. W pomieszczeniach WC 1.2, 1.3, 1.4, sanitarnych 1.9, 1.12 i 1.14, porządkowym 1.5 i magazynów 1.16, 1.18 i 1.19 instalować gniazda pojedyncze 2P+Z 230V/16A o stopniu szczelności IP44 z klapkami dymnymi w wykonaniu podtynkowym. W pomieszczeniach technicznych 1.6 i 1.10 instalować gniazda podwójne 2x2P+Z 230V/16A o stopniu szczelności IP44 w wykonaniu natynkowym. W przestrzeni sali gimnastycznej, w miejscu wskazanym na rzucie przyziemia E-3 instalować gniazdo pojedyncze 2P+Z 230V/16A o stopniu szczelności IP20 w wykonaniu natynkowym, zasilania tablicy meczowej, które mocować na wysokości około 5,0m nad poziomem posadzki. W pozostałych pomieszczeniach instalować gniazda podwójne 2x2P+Z 230V/16A podwójne o stopniu szczelności IP20 w wykonaniu podtynkowym. Gniazda 230V podtynkowe instalować w puszkach podtynkowych Ø60mm głębokich (typu S60DF). Gniazda natynkowe mocować do ścian na metalowe kołki rozporowe Ø6mm. Producenta i serię osprzętu określa Inwestor na etapie budowy.

W pomieszczeniu technicznym 1.6, w miejscu wskazanym na rysunku rzutu E-3 projektuje się wyprowadzenie wypustu 230V 2P+Z zasilania listwy zasilającej projektowany punktu dystrybucyjnego PDS, który należy wyprowadzić na wysokości 1,00m pod poziomem stropu i wprowadzić na zaciski przyłączeniowe listwy zasilającej 6-gniazdowej wewnątrz szafy PDS.

W pomieszczeniu technicznym 1.10 projektuje się wykonanie wypustów 230V, 2P+Z zasilania sterowników pomp ciepła, który należy wyprowadzić w miejscu wskazanym na rzucie E-3 na wysokości 1,50m nad poziomem posadzki i wprowadzić na listę przyłączeniową szafki automatyki. Wykonanie automatyki pomp ciepła zgodnie z opracowaniem wykonawczym AKPiA dostarczonym z pompą ciepła.

W pomieszczeniu technicznym 1.10 projektuje się również wykonanie wypustów 230V, 2P+Z zasilania pomp obiegowych i pompy cyrkulacyjnej, które należy wyprowadzić w miejscach wskazanych na rzucie E-3 na wysokości docelowego montażu danej pompy i wprowadzić na zaciski przyłączeniowe pomp poprzez dławnice w obudowach regulatorów pomp. Podłączenie i sterowanie pomp obiegowych i cyrkulacyjnych zgodnie z ich DTR.

W przestrzeni sali gimnastycznej, w miejscach wskazanych na rysunku rzutu E-3 projektuje się wyprowadzenie wypustów 230V 2P+Z zasilania destryfikatorów, które należy wyprowadzić pod dachem, na wysokości ok. 9,5m nad poziomem posadzki i wprowadzić na listwy zasilające destryfikatory, zgodnie z ich DTR. Zasilanie destryfikatorów prowadzić poprzez bezstopniowe regulatory obrotów. Miejsce instalacji regulatorów obrotów uzgodnić z Inwestorem na budowie (np. przy łącznikach 1-biegunowych sterujących oświetleniem podstawowym sali gimnastycznej).

W przestrzeni sali gimnastycznej, w miejscach wskazanych na rysunku rzutu E-3 projektuje się również wyprowadzenie wypustów 230V 3P+Z zasilania napędów tablic koszy

rozkładanych i kurtyn grodzących poziomych. Wypusty 230V napędów tablic koszy wyprowadzić na wysokości około 3,50m nad poziomem posadzki, natomiast wypusty 230V napędów kurtyn grodzących wyprowadzić na wysokości około 7,00m nad poziomem posadzki. Wypusty 230V napędów koszy i kurtyn prowadzić poprzez podtynkowe łączniki kluczykowe 230V/10A trójpozycyjne góra – 0 – dół, które instalować na wysokości 1,20m nad poziomem posadzki, w puszkach podtynkowych S60DF, w miejscach wskazanych na rzucie E-2 (przy łącznikach 1-biegunowych sterujących oświetleniem podstawowym sali gimnastycznej). Podłączenie napędów zgodnie z ich DTR. Kosze łączyć z tablicą wyników (przekazywanie wyników meczu w dedykowanym systemie sterowniczym).

Na dachu zaplecza projektuje się wyprowadzenie wypustów 230V, 2P+Z zasilania wentylatorów hybrydowych typu Fenko, który należy wyprowadzić w miejscach wskazanych na rzucie E-6, poprzez szczelne przepusty dachowe i wprowadzić na listwy zasilające w puszkach przyłączeniowych zgodnie z DTR wentylatorów. Wentylatory hybrydowe zasilić stałą fazą – praca ciągła. Na dachu wyprowadzić również wypusty 24V, 2P zasilania turbowentów hybrydowych typu Tulipan, który należy wyprowadzić w miejscach wskazanych na rzucie E-6, poprzez szczelne przepusty dachowe i wprowadzić na listwy zasilające w puszkach przyłączeniowych zgodnie z DTR turbowentów. Sterowanie turbowentów wykonać za pośrednictwem systemowych elektronicznych regulatorów instalowanych w puszkach przyłączeniowych.

Na dachu zaplecza projektuje się również wyprowadzenie wypustów 230V, 2P+Z zasilania przewodów grzejnych odladzających rury spustowe i wpustów dachowych podgrzewanych, które należy wyprowadzić w miejscach wskazanych na rzucie E-6, poprzez szczelne przepusty dachowe i zakończyć natynkowymi puszkami rozgałęźnymi IP67 z dławnicami skręcanymi, mocowanymi do ściany attyki (ognimuru). Podłączenie przewodów grzejnych i wpustów dachowych za pośrednictwem fabrycznych przewodów przyłączeniowych.

Obwody gniazd wtykowych 230V prowadzone na sali gimnastycznej oraz na głównych drogach ewakuacyjnych zaplecza wykonać przewodami zgodnymi z klasą reakcji na ogień B2ca wg CPR, np. HDHp-J 3x2,5mm². Pozostałe obwody gniazd wtykowych 230V zaplecza wykonać przewodami zgodnymi z klasą reakcji na ogień Dca wg CPR, np. HDXżo 3x2,5mm². Obwody wypustów 230V listwy zasilającej punktu dystrybucyjnego PDS oraz sterowników pomp ciepła wykonać przewodami HDXżo 3x2,5mm². Obwody wypustów 230V pomp obiegowych i cyrkulacyjnej wykonać przewodami HDXżo 3x1,5mm². Do łączników kluczykowych sterujących napędami koszy rozkładanych i kurtyn grodzących układać przewody HDHp-J 3x1,5mm², natomiast z łączników kluczykowych do napędów układać przewody HDHp-J 4x1,5mm². Kosze łączyć z tablicami wyników przewodami HDHp-J 4x1mm². Obwody wypustów 230V zasilających przewody grzejne i wpusty dachowe

podgrzewane oraz wentylatory hybrydowe wykonać kablami N2XH-J 3x1,5mm². Obwód wypustów 24V zasilających turbowenty hybrydowe wykonać kablami N2XH-J 2x1,5mm². Stosować należy przewody o izolacji na napięcie min. 450V/750V oraz kable o izolacji na napięcie min. 600V/1000V. Przewody należy prowadzić na zasadach opisanych w pkt. 1.17 niniejszego opisu technicznego.

Trzecia żyła przewodu obwodów 1-faz. stanowi przewód ochronny PE. Projektuje się gniazda wtykowe 230V i wypusty 230V wyłącznie ze stykami ochronnymi! Wszystkie gniazda opisać zgodnie ze schematami ideowymi.

1.14. Instalacja wypustów 400V

W pomieszczeniu technicznym 1.10 projektuje się wyprowadzenie wypustów 400V, 3P+Z+N zasilania wewnętrznych jednostek pomp ciepła (zasobników z grzałkami), które należy wyprowadzić w miejscach wskazanych na rzucie E-3, na wysokości 0,50m nad poziomem posadzki i wprowadzić na listwy przyłączeniowe jednostek zgodnie z DTR. Na dachu zaplecza projektuje się wyprowadzenie wypustów 400V, 3P+Z+N zasilania zewnętrznych jednostek pompy ciepła (sprężarek), które należy wyprowadzić w miejscach wskazanych na rzucie E-6, poprzez szczelne przepusty dachowe i wprowadzić na listwy przyłączeniowe jednostek zgodnie z DTR. Sterowanie układu pomp ciepła zgodnie z projektem wykonawczym AKPiA c.o. i c.w.u.

Na dachu sali gimnastycznej projektuje się wyprowadzenie wypustów 400V, 3P+Z+N zasilania szaf zasilająco-sterowniczych central wentylacyjnych, które należy wyprowadzić w miejscach wskazanych na rzucie E-6, poprzez szczelne przepusty dachowe i wprowadzić na listwy przyłączeniowe szaf. Wykonanie szaf zasilająco-sterowniczych central wentylacyjnych zgodnie z projektem wykonawczym AKPiA wentylacji mechanicznej sali.

Obwody wypustów 400V zasilania wewnętrznych jednostek pomp ciepła wykonać przewodami HDHp-J 5x4mm². Obwody wypustów 400V zasilania zewnętrznych jednostek pomp ciepła wykonać kablami YnKY 5x2,5mm². Obwody wypustów 400V zasilania szaf zasilająco-sterowniczych central wentylacyjnych z nagrzewnicą elektryczną i pompą ciepła wykonać kablami N2XH-J 5x16mm². Stosować należy przewody o izolacji na napięcie min. 450V/750V oraz kable o izolacji na napięcie min. 600V/1000V. Przewody należy prowadzić na zasadach opisanych w pkt. 1.17 niniejszego opisu technicznego.

Piąta żyła przewodu obwodów 3-faz. stanowi przewód ochronny PE. Projektuje się wypusty 400V wyłącznie ze stykami ochronnymi! W zakresie przedmiotowego opracowania nie projektuje się gniazd stałych 400V, aczkolwiek jeśli na budowie zajdzie taka potrzeba stosować wyłącznie gniazd 400V 3P+Z+N, ze stykiem uziemiającym.

1.15. Instalacja gniazd wtykowych 230V z kluczem 'DATA'

Gniazda wtykowe z kluczem typu DATA (w innym kolorze niż gniazda 230V ogólnego przeznaczenia) usytuowane w pomieszczeniu pokoju nauczycielskiego 1.8, w miejscach oznaczonych na rzucie E-3 zamocować na wysokości 0,30m od poziomu podłogi (gniazda w zestawach ZG1). Zastosować gniazda z blokadą, 2P+Z 16A, klasy szczelności IP20. Gniazda 230V z kluczem 'DATA' instalować w puszkach podtynkowych Ø60mm głębokich (typu S60DF). Producenta i serię osprzętu określa Inwestor na etapie budowy.

Projektowane gniazda 230V z kluczem DATA doposażyć należy w ograniczniki przepięć typu III 3kA/1,3kV wg PN-EN 61643-11. Jako ograniczniki typu III zastosować systemowe ograniczniki (np. typu OBO USM-A, DEHN DFL M lub równoważne) przystosowane do montażu bezpośrednio pod gniazdem 230V z kluczem DATA.

Obwody gniazd wtykowych 230V z kluczem 'DATA' wykonać przewodami HDHp-J 3x2,5mm². Stosować należy wyłącznie przewody o napięciu izolacji min. 450/750V. Przewody należy prowadzić na zasadach opisanych w pkt. 1.17 niniejszego opisu technicznego.

Trzecia żyła przewodu obwodów 1-faz. stanowi przewód ochronny PE. Projektuje się gniazda wtykowe 230V z kluczem DATA wyłącznie ze stykami ochronnymi. Wszystkie gniazda z kluczem DATA opisać zgodnie ze schematami ideowymi.

1.16. Instalacja odładowania

Projektuje się instalację elektrycznego odładowania rur spustowych odwodnienia dachu zaplecza w postaci jednostronnie zasilanych przewodów grzejnych samoregulujących o mocy grzewczej 16W/mb. Sterowanie instalacji odładowania wykonać za pośrednictwem systemowego regulatora temperatury (np. Elektra typ ETOR2), zainstalowanego w projektowanej rozdzielniczy elektrycznej RE-S, zgodnie ze schematem ideowym E-7/4.

Wypusty 230V zasilania przewodów grzejnych instalacji odładowania wyprowadzić poprzez szczelne przepusty fajkowe na dachu, w miejscach wskazanych na rysunku rzutu dachu E-6, zakończyć natynkowymi puszkami rozgałęźnymi IP65 z dławnicami mocowanymi do ściany attyki i łączyć z projektowanymi przewodami grzejnymi zgodnie z wytycznymi zawartymi w DTR wybranego systemu odładowania.

Dla celów odładowania poszczególnych rur spustowych odwodnienia dachu zaplecza projektuje się zastosowanie jednostronnie zasilanych przewodów grzejnych samoregulujących o jednostkowej mocy grzewczej 16W/mb i długości 14m (np. SelfTec 16/224W). Przewody grzejne w rurach spustowych należy układać podwójnie na całej długości rury spustowej i dystansować je względem siebie za pośrednictwem oryginalnych elementów mocujących zgodnie z ofertą producenta. Pod wypusty 230V wyprowadzone na

dachu łączyć również podgrzewane wpusty dachowe, typu zgodnego z opracowaniem branży architektonicznej (np. w systemie Galeco).

Do celów sterowania instalacją odładowania w projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-S projektuje się montaż systemowego regulatora temperatury o zakresie regulacji temperatury 0°C do +5°C, z 3 wyjściami przekaźnikowymi 16A, przystosowanego do montażu na szynie DIN 35mm (np. typu ETOR2). Układ sterowania wykonać zgodnie ze schematem E-7/4. Wyjście regulatora należy łączyć z cewkami 230V styczników instalacyjnych, które będą załączać zasilanie poszczególnych przewodów grzejnych (dla wschodniej i zachodniej części dachu zaplecza).

Z regulatora temperatury prowadzić kable YKSLY 4x1mm² do zewnętrznych, systemowych detektorów wilgotności (np. Elektra typ ETOR-55), które zainstalować należy w rynnach łączących wpusty dachowe z rurami spustowymi.

Po etapie montażu przewodów grzejnych należy wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodu grzejnego miernikiem o napięciu znamionowym 1000V. Zgodnie z wymogami producentów obowiązkowe jest zastosowanie wyłączników z funkcją różnicowoprądową, o prądzie wyzwalającym 30mA, jako zabezpieczenia przed porażeniem. Obwody wypustów 230V zasilania przewodów grzejnych instalacji odładowania wykonać kablami N2XH-J 3x1.5mm². Stosować należy wyłącznie kable o napięciu izolacji 600/1000V. Uwaga! Na budowie bezwzględnie przed zamówieniem weryfikować typ (w oparciu o docelowy typ materiału z którego wykonane będą rur spustowe) oraz długość kabli grzejnych.

1.17. Tory kablowe

W przestrzeniach zaplecza projektuje się wykonanie głównych wspólnych tras kablowych wykonanych z koryt instalacyjnych standardu BAKS lub równoważnego.

Przewody i kable instalacji elektrycznych w przestrzeni pomieszczeń zaplecza należy układać zgodnie z poniższymi zasadami:

- w głównych odcinkach w przestrzeni holu 1.1 i komunikacji 1.7 instalacje elektryczne układać na korytkach kablowych perforowanych typu KGR200H60 i KGR150H60, mocowanych na wspornikach typu WWT300 do ścian oraz podwieszanych do stropu właściwego, na wysokości 0,20m pod poziomem stropu właściwego (w przestrzeni międzystropowej),
- w głównych odcinkach w przestrzeni holu 1.1 i komunikacji 1.7 instalacje niskoprądowe układać na korytkach siatkowych typu KDS50H35, mocowanych na wspornikach WWT300 (razem z korytkami instalacji elektrycznych) do ścian oraz podwieszanych do stropu właściwego, na wysokości 0,20m pod poziomem stropu właściwego (w przestrzeni międzystropowej),

- w głównych odcinkach w przestrzeni pom. technicznych 1.6 i 1.10 instalacje elektryczne układać na korytkach kablowych perforowanych typu KGR200H42, mocowanych na wspornikach typu WWT200 na wysokości 0,20m pod poziomem stropu,
- w głównych odcinkach w przestrzeni pom. technicznego 1.6 instalacje niskoprądowe układać na korytkach siatkowych typu KDS100H35, mocowanych na wspornikach typu WWT100 na wysokości 0,20m pod poziomem stropu,
- na każdy 2-metrowy odcinek koryta przewidzieć przynajmniej 3 szt. wsporników,
- w przestrzeni międzystropowej w odcinkach układania poza korytami kablowymi przewody i kable układać w rurkach instalacyjnych typu RKGS mocowanych na zaciskowe opaski kablowe do konstrukcji stropów podwieszanych,
- poza ww. trasami przewody układać podtynkowo, w bruzdach (odcinki pod stropem podwieszanym).
- Przewody i kable w odcinkach pionowych zejść z torów kablowych do rozdzielnic elektrycznych w pom. technicznych 1.6 i 1.10 układać na drabinach kablowych DKD100H60 i DKD200H60, mocowanych do ścian na systemowe kątowniki.
- Przewody i kable w odcinkach pionowych zejść z torów kablowych do odbiorników energii w pom. technicznych 1.6 i 1.10 układać natynkowo w rurach instalacyjnych typu RLHF.

Poszczególne elementy tras kablowych wykonanych z koryt samonośnych, perforowanych i siatkowych łączyć ze sobą na śruby grzybkowe m6. Poszczególne odcinki koryt łączyć za pośrednictwem oryginalnych elementów (kolanka, trójniki, skrzyżowania itp.). Wszystkie przewodzące elementy tras kablowych uziemić, łącząc ich sąsiednie elementy mostkami wykonanymi przewodami H07Z-K 6mm² w izolacji żółto-zielonej oraz poprzez podłączenie przewodem H07Z-K 6mm² do miejscowej szyny wyrównawczej najbliższej rozdzielniczy elektrycznej.

W przestrzeni sali gimnastycznej przewody i kable układać podtynkowo w bruzdach, zachowując odległość 0,30m od elementów stolarki oraz w pustkach zabudów, prowadząc je w rurkach instalacyjnych typu RKGS, trwale mocowanymi do ich konstrukcji na zaciskowe opaski kablowe.

Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego bezwzględnie uszczelnić masą ognioochronną, o odporności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową przegrody.

1.18. Instalacja uziemiająca

Instalację uziemiającą budynku sali gimnastycznej i przyległego zaplecza wykonać w postaci uziomu otokowego wykonanego płaskownikiem stalowym ocynkowanym Fe/Zn

30x4mm, układanego na głębokości 0,60m pod poziomem terenu, w odsunięciu poziomym wynoszącym 2.0m od zewnętrznego obrysu budynku przy wejściach do budynku oraz w odsunięciu poziomym 1.0m od zewnętrznego obrysu budynku w pozostałych odcinkach. Projektowany uziom otokowy sali gimnastycznej i przyległego zaplecza łączyć metodą spawania z istniejącym uziomem otokowym budynku szkoły. Uziom otokowy budynku szkoły w odcinku kolidującym z projektowaną rozbudową zdemontować (w odcinku wskazanym na rzucie E-6).

Z projektowanej instalacji uziemiającej wyprowadzić płaskowniki uziemiające Fe/Zn 25x4mm w kierunku miejscowej szyny wyrównawczej przy rozdzielnicy elektrycznej RE-S (MSW-S), miejscowej szyny wyrównawczej pom. pomp ciepła 1.10 (MSW-PC) oraz złącz kontrolnych instalacji odgromowej. Płaskowniki Fe/Zn 25x4mm w kierunku szyn wyrównawczych MSW-S i MSW-PC układać w chudym betonie 'na sztorc' pod warstwą hydroizolacji, zachowując warstwę betonu o grubości 5cm nad i pod płaskownikiem.

Płaskowniki w pom. technicznych 1.6 i 1.10 wyprowadzić na wysokości 0,30m nad poziomem posadzi i łączyć z miejscowymi szynami wyrównawczymi MSW-S i MSW-PC. Jako miejscowe szyny wyrównawcze stosować rozwiązania typowe wyposażone w zaciski 1x płaskownik 30x5mm + 7x25mm² + 2x95mm². Stosować szyny OBO Betterman typu 1801 z zaciskami RK25, RK95 i RK30 lub równoważne. Szyny mocować należy natynkowo na wysokości ok. 0.30m od poziomu posadzki.

Miejscową szynę wyrównawczą MSW-S łączyć przewodem H07Z-R 1x35mm² (w izolacji żółto-zielonej) z szyną wyrównawczą wykonaną w rozdzielnicy RE-S, natomiast miejscową szynę wyrównawczą MSW-PC łączyć przewodem H07Z-R 1x16mm² (w izolacji żółto-zielonej) z szyną wyrównawczą wykonaną w rozdzielnicy RE-PC. Przewody te prowadzić natynkowo w rurkach instalacyjnych typu RKGŚ Ø20mm.

W pomieszczeniu technicznym 1.10 (pom. pomp ciepła) układać natynkowe płaskowniki Fe/Zn 25x4mm, które mocować na wysokości 0,30m nad poziomem posadzki, na uchwytach do bednarki (np. typu 74.20) OC i łączyć z szyną wyrównawczą MSW-PC. Na budowie płaskownik ten malować w kombinację barwy żółtej i zielonej.

Płaskowniki Fe/Zn 25x4mm w kierunku złącz kontrolnych ZK-8 i ZK-9 zakończyć na elewacji budynku sali gimnastycznej, na wysokości 0,50m nad poziomem terenu i łączyć poprzez natynkowe złącza kontrolne Fe/Zn 6xM8 typu drut-płaskownik z natynkowymi zwodami pionowymi instalacji odgromowej. Płaskowniki Fe/Zn 25x4mm w kierunku pozostałych złącz kontrolnych (ZK-1 – ZK-7, ZK-10 i ZK-11) zakończyć w elewacyjnych puszkach probierczych 140x140x100mm, mocowanych na wysokości 0,50m nad poziomem terenu i łączyć poprzez złącza kontrolne Fe/Zn 6xM8 typu drut-płaskownik instalowanymi w puszkach probierczych, ze zwodami pionowymi instalacji odgromowej prowadzonymi pod warstwą ocieplenia w rurkach grubościennych RO18x28.

Wszystkie połączenia typu płaskownik-płaskownik wykonać metodą spawania. Minimalna długość połączenia spawanego powinna wynosić 10cm. Połączenie spawane zabezpieczyć pokryciem antykorozyjnym (np. powłoką bitumiczną lub taśmą antykorozyjną DENSO).

Po wykonaniu prac montażowych instalacji uziemiającej należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia powinna wynosić $R_U < 10\Omega$.

Pozostałe szczegóły wykonania instalacji uziemiającej zawarte zostały na rzucie E-6.

1.19. Instalacja odgromowa

W oparciu o kalkulację ryzyka poniesienia strat zgodnie z normą PN-EN 62305 oraz symulację wykonaną w środowisku GromExpert na budynku objętym niniejszym opracowaniem projektuje się instalację odgromową w klasie III. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z rysunkiem rzutu dachu E-6, w postaci siatki nieizolowanych zwodów poziomych drutem stalowym ocynkowanym dFe/Zn Ø8mm prostowanym mechanicznie. Przewody odprowadzające (drut dFe/Zn Ø8mm) do łącz kontrolnych na wschodniej elewacji sali gimnastycznej (ZK-8 i ZK-9) prowadzić natynkowo, na wspornikach przelotowych mocowanych co 1 metr. Do pozostałych łącz kontrolnych wskazanych na rzucie E-6 (ZK-1 – ZK7, ZK-10, ZK-11) przewody oprowadzające (drut dFe/Zn Ø8mm) do łącz kontrolnych układać pod ociepleniem elewacji, w rurkach odgromowych grubościennych typu RO 18x28.

Wszystkie wystające elementy metalowe na dachu, nie będącymi urządzeniami elektrycznymi lub ich elementami (taki jak rynny, okapy, obróbki metalowe) połączyć z siatką zwodów poziomych. Na dachu sali gimnastycznej zwody poziome prowadzić na wspornikach do montażu na felc (np. 96.0/M). Wzdłuż ogniomurków na dachu zaplecza zwody poziome prowadzić na wspornikach kątowych (np. 12.4K). W pozostałych odcinkach na dachu zaplecza zwody poziome prowadzić na wspornikach betonowych w tworzywie PCV klejonych do powierzchni dachu (np. 30.2 PL). Wsporniki mocować co 1.0m. Skrzyżowania wzajemne zwodów poziomych łączyć za pośrednictwem łącz krzyżowych Fe/Zn 4xM8. Projektowaną siatkę zwodów poziomych z istniejącą siatką zwodów poziomych budynku szkoły łączyć za pośrednictwem łącz krzyżowych Fe/Zn 4xM8. Elementy obróbek blacharskich łączyć z siatką zwodów poziomych za pośrednictwem łącz skręcanych Fe/Zn 3xM8. Przewody odprowadzające (zwody poziome) z siatki zwodów poziomych budynku szkoły, które kolidują z projektowaną rozbudową należy zdemonstować.

Panele fotowoltaiczne i centrale wentylacyjne na dachu sali gimnastycznej ująć w ochronę odgromową za pośrednictwem aluminiowych iglic odgromowych z podstawami metalowymi przykręcanymi, o wysokości 4.0m, które mocować w miejscach wskazanych na rzucie. Wentylatory dachowe na dachu zaplecza ująć w ochronę odgromową za pośrednictwem aluminiowych iglic odgromowych wolnostojących, o wysokości 2.5m, z

podstawami betonowymi o masie 3x16kg, posadowionymi na oryginalnych podkładkach. Pionowe orientowanie iglic w związku z występującymi spadkami dachu korygować za pośrednictwem oryginalnych zestawów do regulacji kąta iglicy. Iglice łączyć z siatką zwodów poziomych za pośrednictwem zintegrowanych z podstawami złącz krzyżowych. Zabronione jest łączenie urządzeń elektrycznych bądź ich elementów takich jak przewody kominowe, centrale i kanały wentylacyjne, wentylatory dachowe, elementy i konstrukcje montażowe instalacji fotowoltaicznej, itp. do siatki zwodów poziomych.

Wszystkie nawiercenia powierzchni dachu dokładnie oczyścić i uzupełnić masą dekarską. Pozostałe szczegóły wykonania instalacji odgromowej zostały zawarte w uwagach i legendzie zamieszczonej na rzucie dachu E-6.

1.20. Ochrona przeciwprzepięciowa

Układ ochrony przeciwprzepięciowej dla instalacji elektrycznych projektowanego budynku sali gimnastycznej z zapleczem składa się z 4-polowych ograniczników przepięć typu II 20kA/1,4kV(np. SPCT2-280/4), które zainstalować należy w projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-S w układzie zgodnym ze schematem ideowym E-7/1 w projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-PC w układzie zgodnym ze schematem ideowym E-9/1.

Jako ochronę gniazd komputerowych i sprzętu elektronicznego należy zastosować ochronniki typu III 3kA/1,3kV (typu OBO USM-A, DEHN DFL M lub równoważne), które będą instalowane bezpośrednio pod gniazdami wtykowymi 230V z kluczem DATA, które zostały oznaczone na E-3 w zestawach gniazd ZG1.

Układ ochrony przeciwprzepięciowej dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej składa się z 4-polowego ogranicznika przepięć typu I+II 12,5kA/1,5kV(np. SPBT12-280/4), który zainstalować w projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-PV/AC oraz ograniczników przepięć typu I+II 40kA/1000VDC, które zainstalować w projektowanej rozdzielnicy elektrycznej RE-PV/DC. Ostateczny układ ochrony przeciwprzepięciowej dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z jej projektem wykonawczym.

1.21. Ochrona od porażeń

Jako ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto szybkie, samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-S. Ochronie podlegają:

- bolce ochronne gniazd wtykowych 230V i 400V,
- metalowe elementy obudowy projektowanych rozdzielnic elektrycznych, opraw oświetleniowych, tras kablowych, urządzeń elektrycznych, itp.,
- metalowe części rur i kanałów instalacji sanitarnych oraz węzła c.o.,

- inne metalowe elementy przewodzące, które w warunkach normalnej pracy nie powinny być pod napięciem, takie jak metalowa stolarka okienna i drzwiowa, obudowy central wentylacyjnych i szaf sterowniczych, pompy ciepła i zasobnika c.w.u., konstrukcje montażowe paneli fotowoltaicznych, itp.,

Dodatkowo jako zabezpieczenie przed porażeniem zastosowano wyłączniki z funkcją różnicowoprądową o prądzie wyzwalającym 30mA oraz charakterystyce AC i A, stosowane zgodnie ze schematami ideowymi.

W projektowanej rozdzielnicy RE-S projektuje się wykonanie miejscowej szyny wyrównawczej budynku sali gimnastycznej, którą należy uziemić ($R_U < 10\Omega$), poprzez jej połączenie przewodem H07Z-R 1x35mm² (w izolacji żółto-zielonej) układanym w rurce instalacyjnej typu RKGS Ø20mm z wyprowadzonym przy rozdzielnicy płaskownikiem Fe/Zn 25x4mm z uziomu otokowego zakończonym miejscową szyną wyrównawczą MSW-S, a także łączyć z główną szyną rozdzielnicy głównej RG budynku szkoły za pośrednictwem żyły PE linii kablowej 5xN2XH-J 1x70mm².

W projektowanej rozdzielnicy RE-PC projektuje się wykonanie miejscowej szyny wyrównawczej pomieszczenia technicznego 1.10, którą należy uziemić ($R_U < 10\Omega$), poprzez jej połączenie przewodem H07Z-R 1x16mm² (w izolacji żółto-zielonej) układanym w rurce instalacyjnej typu RKGS Ø16mm z wyprowadzonym przy rozdzielnicy płaskownikiem Fe/Zn 25x4mm, a także łączyć z główną szyną rozdzielnicy elektrycznej RE-S za pośrednictwem żyły PE linii kablowej N2XH-J 5x16mm².

W pomieszczeniach 1.3, 1.12 i 1.14, w miejscach oznaczonych na rzucie E-3 projektuje się miejscowe szyny wyrównawcze, które instalować należy w puszkach natynkowych, w przestrzeni międzystropowej i łączyć z miejscową szyną wyrównawczą rozdzielnicy RE-S za pośrednictwem przewodów H07Z-K 1x16mm² (w izolacji żółto-zielonej). Jako ww. szyny wyrównawcze zastosować rozwiązania typowe, np. OBO 1804/UP lub równoważne.

Do miejscowych szyn wyrównawczych projektowanego budynku łączyć wszystkie elementy przewodzące, które w warunkach normalnej pracy nie powinny być pod napięciem, zgodnie z ww. wyszczególnieniami.

1.22. Wewnętrzne przyłącze światłowodowe

W pomieszczeniu magazynu (technicznym) 1.6 projektuje się wykonanie punktu dystrybucyjnego sali gimnastycznej (PDS). Na przełącznicę światłowodową w szafie PDS należy dostarczyć wewnętrzną linię Internetową z głównego punktu dystrybucyjnego zlokalizowanego w sąsiednim budynku szkoły (w sali komputerowej w miejscu wskazanym na rzucie E-1) za pośrednictwem kabla optotelekomunikacyjnego 8-włóknowego DRAKA U-DQ(ZN)BH 8E 50/125 OM3 LSZH. Kabel prowadzić należy po trasie wskazanej rzucie

przyziemia E-1. W przestrzeni istniejącego budynku szkoły linię światłowodową układać na stalowym korycie siatkowym typu KDS, które mocować pod stropem na wspornikach ściennie-sufitowych typu WSS200 (razem z korytem KGJ100H60 projektowanym na potrzeby ułożenia kablowej linii zasilającej). Trasę koryt obudować płytą gipsowo-kartonową ognioochronną gkf. Po zakończeniu prac montażowych zabudowę szpachlować i odmalować na kolor biały. W przestrzeni projektowanego zaplecza sali kabel światłowodowy prowadzić w przestrzeni międzystropowej na stalowych korytkach siatkowych KDS50H35, które mocować na wysokości około 0,20m po poziomem stropu właściwego na wspornikach typu WWT300 (razem z korytem KGR200H42 projektowanym na potrzeby ułożenia kablowej linii zasilającej).

Wszystkie przejścia kabla światłowodowego DRAKA U-DQ(ZN)BH 8E 50/125 OM3 LSZH przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić masą ognioochronną, o odporności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową przegrody (ściany).

Istniejący główny punktu dystrybucyjny budynku szkoły konwerter z portami 2xSC - 1xRJ45 (np. TP-LINK MC-210CS), który łączyć przewodem dostępowym UTP kat. 6 ze switchem.

1.23. Instalacja strukturalna (komputerowa)

Projekt instalacji komputerowej projektowanego budynku sali gimnastycznej z zapleczem obejmuje rozprowadzenie przewodów od projektowanego punktu dystrybucyjnego PSD (umieszczonego w pom. technicznym 1.6) do projektowanych zgodnie z rzutem przyziemia E-4 podwójnych punktów logicznych w postaci gniazd komputerowych 2xRJ45 kat. 6 rozmieszczonych w pokoju nauczycielskim 1.8, zlokalizowanych w zestawach gniazdowych ZG1. Gniazda komputerowe instalować należy w puszkach podtynkowych głębokich S60DF, na wysokości 0,30m od poziomu podłogi. Producenta i serię osprzętu określa Inwestor na etapie budowy.

Na punkt logiczny składają się oprawy z dwoma modułami KeyStone RJ45 kat. 6. Do każdego modułu KeyStone RJ45 kat. 6 (w gniazdach oznaczonych w zestawach gniazdowych ZG1 na rzucie E-4) z 24-portowego panelu krosowego (patch-panelu) kat.6 zainstalowanego w PDS prowadzić po 1 przewodzie F/UTP kat.6.

Całość instalacji wykonać w kategorii 6 przy użyciu ekranowanego przewodu F/UTP 4-parowego LSZH (np. DK-1626-VH-5) w topologii gwiazdy od projektowanego punktu dystrybucyjnego PDS do gniazd komputerowych.

Przewody F/UTP kat. 6 w przestrzeni zaplecza układać po trasach wskazanych na rzucie E-4, w głównych odcinkach na korytkach siatkowych KDS50H35, mocowanych w przestrzeni międzystropowej, zgodnie z zasadami opisanymi w pkt. 1.17 niniejszego opisu technicznego. Prowadzenie przewodów przez ściany i strop zabezpieczać należy rurkami

instalacyjnymi typu RKGS. Długości rozprowadzanych przewodów F/UTP nie przekraczają 80m.

Jako punkt dystrybucyjny PDS projektowanego budynku sali gimnastycznej z zapleczem zastosowano szafę techniczną wiszącą 19" 15U o wymiarach 600x450x780mm (szerokość x głębokość x wysokość) z wnęką wentylacyjną w górnej płycie (np. Getfort WGF15-64EH-WGB). Szafa taka zapewnia montaż elementów aktywnych i pasywnych sieci komputerowej wystarczający na potrzeby projektowanego budynku.

Na potrzeby zapewnienia obsługi w media projektowaną szafę teletechniczną 15U punktu dystrybucyjnego PDS należy wyposażać w :

- 1 x 12-portową przełącznicę światłowodową 12 SC/APC – 1U
- 1 x switch 24-portowy 1Gb Ethernet (np. Cisco Meraki Go GS110-24-HW-EU3) z 2 portami SFP doposażonymi w jeden transceiver HPJ4858C 1Gb/s ze złączem światłowodowym LC – 1U
- 1 x krosownica (panel rozdzielczy) 24-portowa RJ45 kat. 6 – 1U
- 1 x listwa zasilająca 19" z sześcioma gniazdami z bolcem, wyłącznikiem i ochronnikiem przeciwprzepięciowym typu III – 1U
- 2 x panel porządkujący 19" – 1U
- kable krosowe UTP kat. 6 o długości 1m w ilości podłączanych modułów KeyStone gniazd komputerowych - w ilości 8 sztuk
- patchcord SC/LC 9/125 o długości 2m do podłączenia przełącznika sieciowego - w ilości 1 sztuki

W szafie punktu dystrybucyjnego PDS przewidziano rezerwę miejsca o wielkości 8U, np. dla przyszłościowego wyposażenia budynku w instalacji telewizji dozorowej CCTV. Szafę PDS zamocować natynkowo na metalowe kołki rozporowe Ø10mm, na wysokości 0,30m pod poziomem stropu, w miejscu wskazanym na rzucie przyziemia E-4.

Na przełącznicę światłowodową należy dostarczyć wewnętrzną linię Internetową kablem światłowodowym DRAKA U-DQ(ZN)BH 8E 50/125 OM3 LSZH z GPD budynku szkoły zgodnie z pkt. 1.22 niniejszego opisu technicznego.

W przypadku konieczności zastosowania w projektowanym budynku telefonii stacjonarnej zastosować rozwiązania sieciowe VoIP (Voice over IP) wg potrzeb Inwestora. Instalacja komputerowa została zaprojektowana z pewnym zapasem umożliwiającym przysłą jej rozbudowę o dodatkowe stanowiska komputerowe.

1.24. Uwagi końcowe

Całość instalacji elektrycznych i niskoprądowych wykonać za pośrednictwem materiałów posiadających deklaracje zgodności oraz dopuszczenia do stosowania na terenie

UE. Wszystkie roboty wykonać zgodnie z zobowiązującymi normami wymienionymi w poszczególnych rozdziałach.

Typy urządzeń poszczególnych instalacji elektrycznych i niskoprądowych użyte w niniejszej dokumentacji zostały użyte na potrzeby stworzenia projektu i można je zastąpić innymi o identycznych parametrach technicznych innych producentów. Dopuszczalne jest zastosowanie elementów o analogicznych parametrach technicznych innych producentów oraz posiadających deklarację zgodności z wymogami krajowymi, atesty dopuszczające CNBOP oraz inne, właściwe certyfikaty. Projektant pozwala na wprowadzenie zmian w zakresie zaprojektowanych materiałów, urządzeń i aparatów ale pod warunkiem wprowadzenia stosowanego zapisu w dzienniku budowy. Ponadto zmiany te nie mogą pogarszać warunków technicznych stanu projektowanego oraz pogarszać bezpieczeństwa ludzi i obiektu.

Po zakończeniu prac elektroinstalacyjnych wykonać niezbędne pomiary elektryczne, tj. impedancji pętli zwarcia, rezystancji izolacji, rezystancji uziemień i instalacji odgromowej, zadziałania i natężenia oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu i automatycznych wyłączników instalacji fotowoltaicznej oraz parametrów wyłączników różnicowo-prądowych. Modułowe aparaty zabezpieczające w projektowanych rozdzielnicach elektrycznych oznakować zgodnie z załączonymi do niniejszej dokumentacji schematami elektrycznymi. Rozdzielnice wyposażać w robocze schematy ideowe instalacji.

Projektant:

mgr inż. Piotr Tuleja

Bydgoszcz, 12.2022r.

OBLICZENIA

➤ Bilans mocy

Rozdzielnica	RE-S	RE-PC
Symbol kabla	LZ S	LZ PC
Pi [kW]	142,49	40,94
Cos fi	0,95	0,95
Kz	0,55	0,80
Pz [kW]	78,37	32,75
U [V]	400	400
Prąd obliczeniowy w obwodzie [A]	119,07	49,76
Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego	132 (160)	50 (63)
Typ przewodu	N2XH-J	N2XH-J
Konduktywność [m/Ω *mm ²]	58	58
Ilość żył	5x1	5
Przekrój [mm ²]	70	16
Długość [m]	80,5	21,0
Spadek napięcia [%] (od ZK-P)	0,97	0,46 (+0,97)
Obciążalność długotrwała [katalogowa]	272	88
Współczynnik korygujący	0,84	0,90
Obciążalność długotrwała [skorygowana]	228	79
Warunek $I_b < I_n < I_z$ [1] - jeśli spełniony	1	1
Warunek $I_2 < 1,45 \cdot I_z$ [1] - jeśli spełniony	1	1
Warunek $\Delta U < 2\%$ [1] - jeśli spełniony	1	1

Na podstawie bilansu mocy zapotrzebowana moc szczytowa projektowanego budynku sali gimnastycznej z zapleczem wynosi $P_S = 78,37 \text{ kW}$. Zakładając, że część zapotrzebowanej mocy (tj. około $45,0 \text{ kW}$) zostanie pokryta z projektowanej instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej $49,5 \text{ kWp}$, Inwestor zweryfikuje czy istniejące budynek szkoły podstawowej posiada rezerwę mocy z istniejącego przyłącza kablowego, wynoszącą min. 34 kW . W przypadku braku wymaganej rezerwy mocy Inwestor wystąpi do OSD ENEA Operator S.A. o stosowny wzrost mocy przyłączeniowej budynku szkoły.

Projektant:

mgr inż. Piotr Tuleja

Bydgoszcz, 12.2022r.

➤ **Wyznaczenie poziomu ochrony odgromowej**

$N_d = N_g \cdot A_e \cdot 10^{-6}$ (spodziewana częstość bezpośrednich wyładowań piorunowych w obiekt)

gdzie:

$N_g = 1,8$ (średnia gęstość wyładowań doziemnych, na km² i na rok w rejonie geograficznym, w którym znajduje się obiekt)

$A_e = a \cdot b + 2(a + b) \cdot m \cdot h + \pi \cdot m^2 \cdot h^2$ (równoważna powierzchnia zbierania wyładowań piorunowych przez obiekt)

gdzie:

$a = 55,98\text{m}$ (długość budynku)

$b = 24,28\text{m}$ (szerokość budynku)

$h = 11,1\text{m}$ (maksymalna wysokość)

$m = 3$ (zgodnie z normą PN-IEC 61024-1-1)

$A_e = 10188,20$

$N_d = 1,8 \cdot 10188,20 \cdot 0,50 \cdot 10^{-6} = 0,009169$

$N_c = 10^{-3} = 0,001$ (akceptowalna roczna częstość wyładowań piorunowych, wartość dla obiektów typowych, zgodnie z normą PN-IEC 61024-1-1)

$N_d > N_c$ – zaleca się zainstalowanie instalacji odgromowej

$E \geq 1 - N_c / N_d$ (skuteczność urządzenia odgromowego)

$E = 1 - 0,001 / 0,009169 = 0,89094$

Obliczona wartość skuteczności instalacji odgromowej ($E=0,891$) klasyfikuje ją w grupie **III poziomu ochrony odgromowej** ($0,80 < E \leq 0,90$).

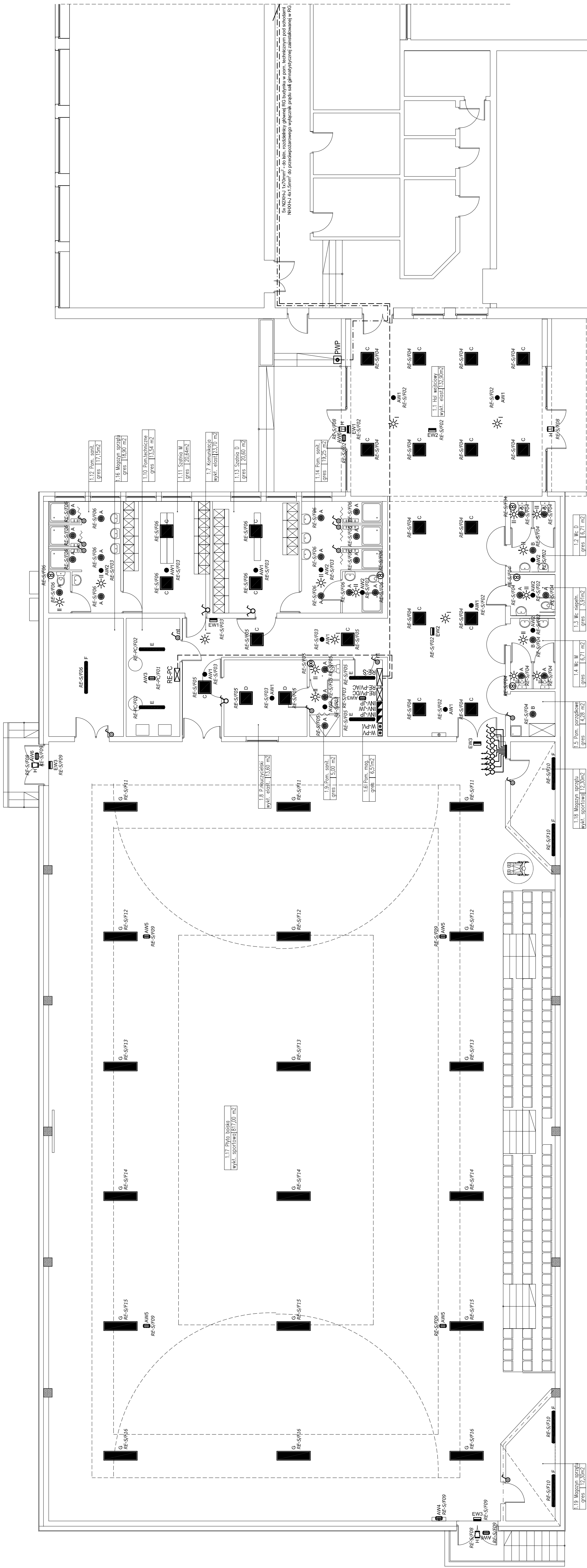
Na podstawie obliczeń oraz oszacowania współczynnika ryzyka poniesienia strat zgodnie z normą PN-EN 62305 wykonanie instalacji odgromowej na projektowanym budynku sali gimnastycznej z zapleczem objętym niniejszym opracowaniem jest obowiązkowe.

Projektant:

mgr inż. Piotr Tuleja

Bydgoszcz, 12.2022r.

mgr inż. arch. Tomasz Poręby	KPOKK IA 06/2003	ARCHITEKTURA	ARCHITEKTURA
---------------------------------	---------------------	--------------	--------------

[illegible]

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

[illegible]

PROJEKT
architekt **Izabela Zwolicka**
86-160 Wartubie, Bzowo 104
zwolicka@wp.pl
0 (52) 33 249 65, 602 174 518

NR	E-2
SKALA	1:100
DATA	Czerwiec 2022

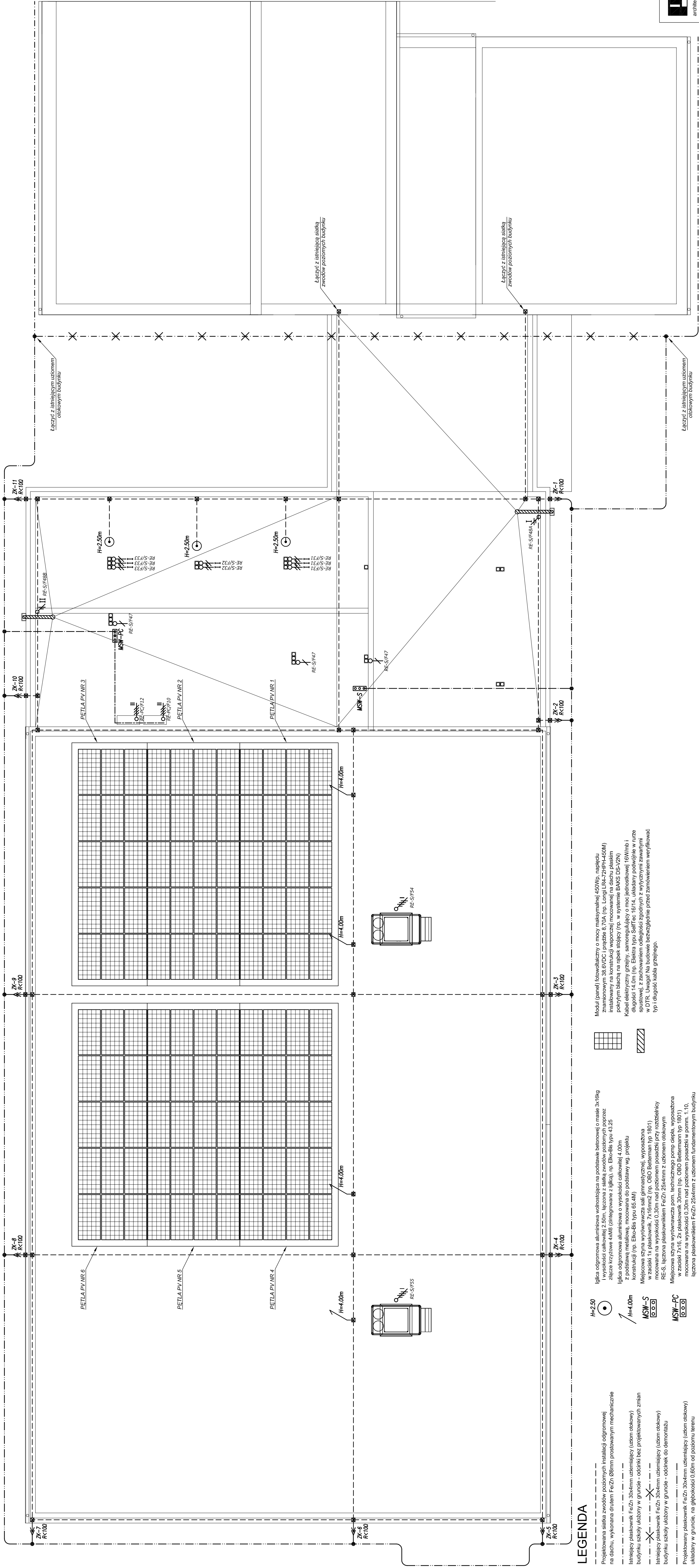
NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
KUP/OIER /	SECI, INSTALACJE I UPRRAWNIENIA ELEKTRYCZNE	PODOPIS	ELEKTRYCZNA
NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
UN-K2-72 10/34/86	SECI, INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PODOPIS	ELEKTRYCZNA
NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	ELEKTRYCZNA

ZESTAWIENIE	OPRAW	OŚWIETLENIA	AWAR-OWEGO
<p>Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, do wbudowania w strop podciśniesz, opłyna symetryczna rozmiar: 3,7W, 240lm, REF-LED, podświetlenie, 100% światła białego, 100% światła czerwonego (np. REF-LED, AEROSOL, LSC lub promogalowa).</p>	<p>AW1</p>	<p>ZESTAWIENIE</p>	<p>Wentylator natryskowy wywołany przy zapadnięciu z opóźnieniem brzozy satelitarnej, z podtrzymaniem pracy, zaliczanie sprzężone z</p>
<p>Wentylator natryskowy</p>	<p>Wentylator natryskowy</p>	<p>Wentylator natryskowy</p>	<p>Wentylator natryskowy</p>

[illegible]

AW1	<p>ZESTAWIENIE OPRAW OŚWIETLIENIA AWARYJNEGO</p> <p>Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, do wbudowania w strop podhieszany, optyka symetryczna szeroka, 3.7W, 240lm, ERT-LED, autotest, IP20, możliwość pracy w trybie sielcowo-awaryjnym (np. RP-Technik ILLEROT2 SC lub równoważna)</p>
-----	---

[illegible]



LEGENDA

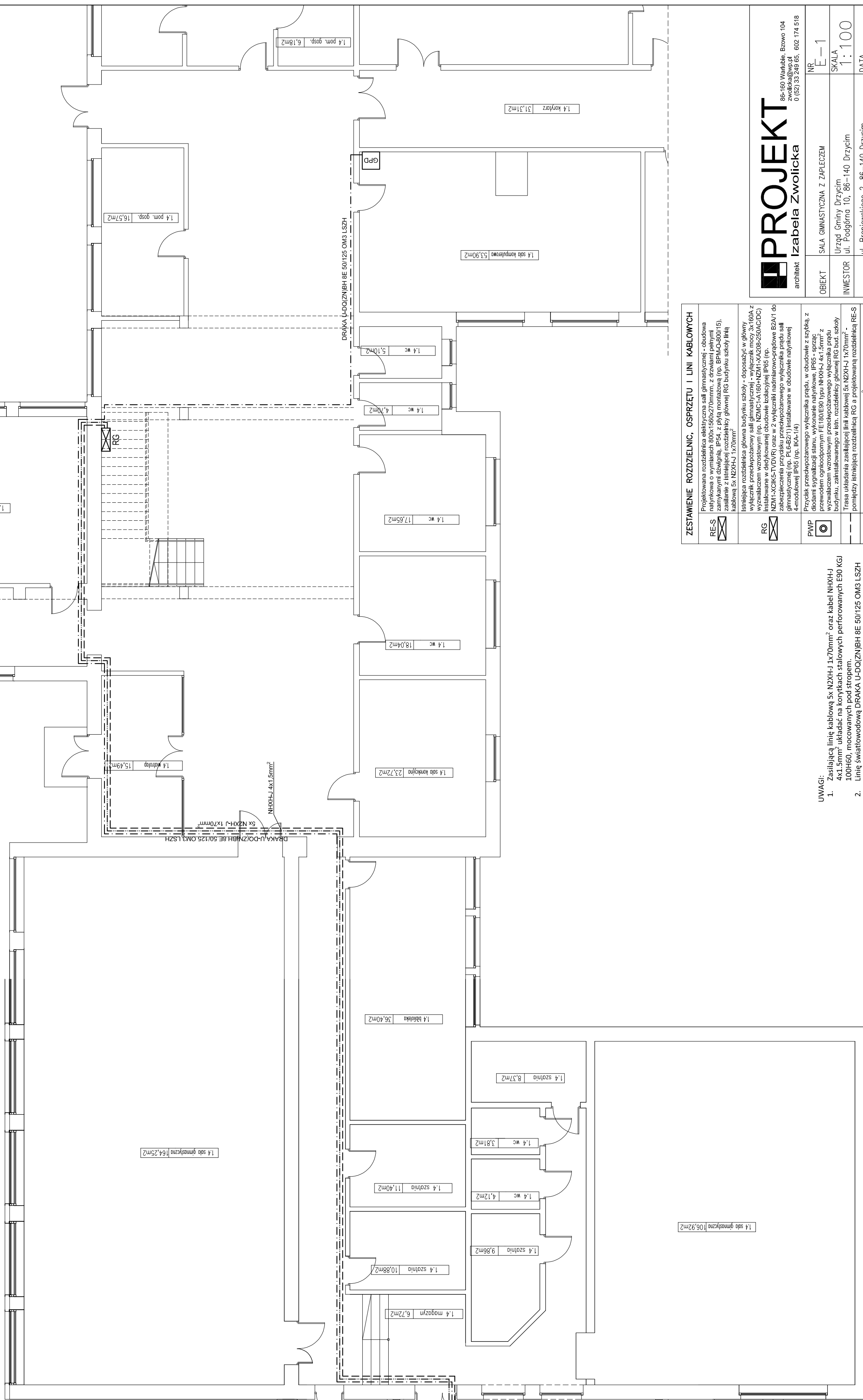
- Projektowana siećka zwodów poziomych instalacji odgromowej na dachu, wykonana drutem FeZn Ø8mm, prostowanym mechanicznie
- Instalacja płaskownik FeZn 30x4mm uziemiającej (ziom obokowy) budynku szkoły łączony w gruncie - odcięci bez projektowanych zmian
- Instalacja płaskownik FeZn 30x4mm uziemiającej (ziom obokowy) budynku szkoły łączony w gruncie - odcięci do demontażu
- Projektowany płaskownik FeZn 30x4mm uziemiającej (ziom obokowy) układany w gruncie, na głębokości 0,50m od poziomu terenu
- Projektowany płaskownik FeZn 25x4mm do szyn wyrównawczych przy rozdzielni RE-S oraz w pom. technicznym pomp ciepła ułożony pod hydroizolacją w chłodnym betonie na sztorcie; z zachowaniem otuliny betonowej o grubości 5cm nad i pod płaskownikami
- Projektowany płaskownik uziemiający FeZn 25x4mm mocowany na nasłonięciu na uchwytych do bednarki typu 7420 OC, na wysokości 0,30m nad poziomem posadzki w pom. technicznym pomp ciepła, malowany na budowie w kolorze barw żółtej żelaznej
- Złącza kontrolne ZK-1 - ZK-11, płaskownik FeZn 6x8mm mocowany (np. Eiko-Bis typ 64.2B) na wysokości 0,50m nad poziomem terenu (ZK-1 - ZK-7, ZK-10 i ZK-11) - natykowo na elewacji budynku, na wysokości 0,50m nad poziomem terenu (ZK-8 i ZK-9)
- Połączenie skręcane (rubowe) - odpowiednie uchwyty mocowane do pokrycia dachu i rynnien, złącza krzyżowe i rynnowe FeZn 4x8mm i FeZn 3x8mm

- Moduł (panel) fotowoltaiczny o mocy maksymalnej 450Wp, napięcie znamionowe 18V, moc znamionowa 81W (np. Longi LRP-450M) instalowany na konstrukcji z aluminium, mocowany do dachu płaskiego pokrytym blachą na rąbek stojący (np. w systemie BAKS DS-V2N) z podsiatką metalową, mocowana do podstawy wg. projektu
- Kabel elektryczny grafitowy, samoregulujący o mocy jednostkowej 16W/mbi i długości 14,0m (np. Elektra typu SelfTee 16/14, układany podwójnie w rurze spustowej), z zachowaniem odległości zgodnych z wytycznymi zawartymi w DTR. Uwaga! Na budowie bezwzględnie przed zamontowaniem weryfikować typ i długość kabla grzejnego.

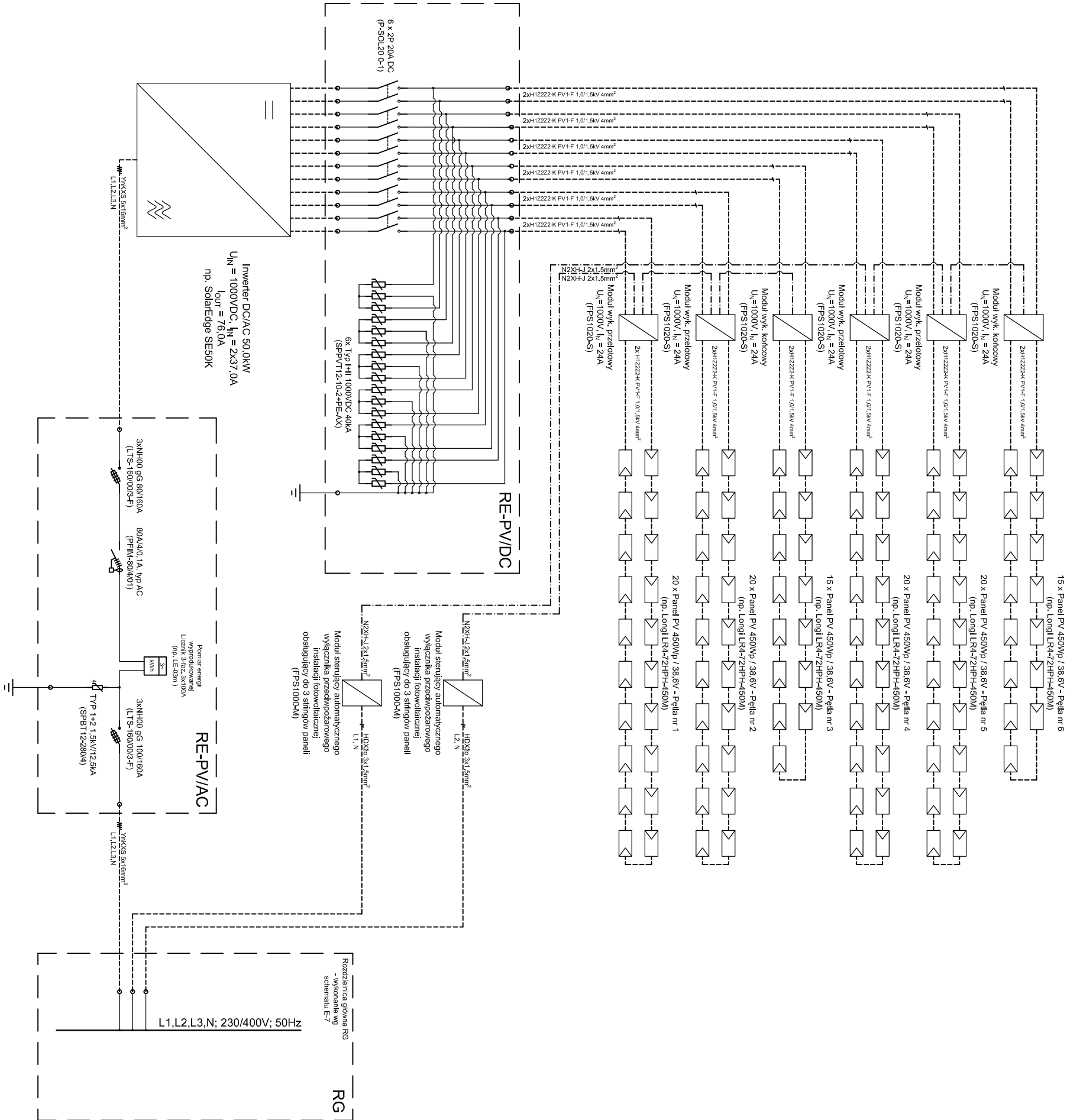
- 1. Liczba odgromowa aluminiowa wolnostojąca na podstawie betonowej o masie 3x18kg złączka krzyżowa 4x8mm (zintegrowana z blachą, np. Eiko-Bis typ 43.2S)
- 2. Liczba odgromowa aluminiowa o wysokości całkowitej 4,00m z podsiatką metalową, mocowana do podstawy wg. projektu
- 3. Miejsce szyna wyrównawcza sali gimnastycznej, wyposażona w zaciski 1x płaskownik 7x16mm2 (np. OBO Bettermann typ 1801) mocowana na wysokości 0,30m nad poziomem posadzki przy rozdzielni RE-S, łączona płaskownikiem FeZn 25x4mm z uziomem obokowym
- 4. Miejsce szyna wyrównawcza pom. technicznego pomp ciepła, wyposażona w zaciski 7x16, 2x płaskownik 30mm (np. OBO Bettermann typ 1801) w całości wykonana w systemie BAKS DS-V2N
- 5. Łączona płaskownikiem FeZn 25x4mm z uziomem obokowym budynku
- 6. Wypust 2xV 2P dachowego lub wentylatora, Tuleja, wprowadzony kablem NZKH-J 2x1,5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 7. Wypust 2xV 2P-Z wentylatora dachowego hybrydowego Fenico, wprowadzony kablem NZKH-J 3x1,5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą w puszcze przyłączeniowej wentylatora, Podłączenie wentylatora dachowego zgodnie z DTR.
- 8. Wypust 2xV 2P-Z przewodu grzejnego oddziałującego ure spustową i wentylatora dachowego, wprowadzony kablem NZKH-J 3x1,5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 9. Wypust 400V 3P+N-ZN szary zasilającego sterowniczej centrali wentylacyjnej przez szelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 10. Wypust 400V 3P+N-ZN wentylatora dachowego, wprowadzony kablem NZKH-J 3x1,5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 11. Wypust 502.5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 12. Wypust 502.5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 13. Wypust 502.5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 14. Wypust 502.5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 15. Wypust 502.5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 16. Wypust 502.5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 17. Wypust 502.5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.
- 18. Wypust 502.5mm2 poprzez szczelny przepust dachowy, wprowadzony na lewą zasilającą regulatora w puszcze przyłączeniowej lub wentylu, Podłączenie turbowentu dachowego zgodnie z DTR.

- UNAWAŻ:
- 1. Instalacja uziemiająca budynku wykonana w postaci uziomu obokowego wykonanego płaskownikiem FeZn 30x4mm, układanego w gruncie na głębokości 0,60m pod poziomem terenu, w odsunięciu poziomym od zewnętrznej krawędzi budynku wynoszącym 2,0m przy wejściach od budynku oraz wynoszącym 1,0m w pozostałych oddziałach.
- 2. Instalacja uziom obokowy budynku szkoły we wskazanych oddziałach zdemontować.
- 3. Płaskownik uziemiająca FeZn 25x4mm do miejscowych szyn wyrównawczych przy rozdzielni RE-S (w pom. 16) i w pomieszczeniu technicznym pom. ciepła (pom. 110) należy układać "na sztorcie" w chłodnym betonie, pod warstwą hydroizolacji, z zachowaniem otuliny betonowej wynoszącej min. 5cm nad i pod płaskownikiem.
- 4. Z projektowanego uziomu obokowego wyprowadzić płaskownik FeZn 25x4mm w kierunku złącza kontrolnych instalacji odgromowej (ZK-1 - ZK-11), miejscowej szyny wyrównawczej przy rozdzielni RE-S (MSW-S) oraz miejscowej szyny wyrównawczej pomieszczenia technicznego pomp ciepła (MSW-PC)
- 5. Jako miejscowe szyny wyrównawcze stosować rozwiązania typowe wyposażone w zaciski 1x płaskownik 30x5mm, 7x25mm² i 2x55mm². Stosować szyny OBO Bettermann typ 1801 z zaciskami RK25, RK95 i RK30 lub równoważne. Szyny mocować należy natykowo na wysokość ok. 0,30m nad poziomem posadzki.
- 6. Połączenia spawane (połączenia płaskownik-płaskownik) zabezpieczać powłoką antykorozyjną, np. masą bitumiczną lub taśmą antykorozyjną DENSOL. Minimalna długość połączenia spawanego powinna wynosić 10cm.
- 7. Instalację odgromową (zwoody poziome i przewody odprowadzające) wykonano do poziomu nad dachem (np. 96,00m). Wzrost odgromu na dachu zapieczętowania zwoody poziome prowadzić na wspornikach kątowych (np. 12x4K), w pozostałych oddziałach na wspornikach betonowych w tworzywie PCV (np. 12x4K), w pozostałych oddziałach na wspornikach kątowych (np. 12x4K), w pozostałych oddziałach na wspornikach kątowych (np. 12x4K), w pozostałych oddziałach na wspornikach kątowych (np. 12x4K).
- 8. Przewody odprowadzające wykonano drutem FeZn Ø8mm do złącza kontrolnych ZK-1 - ZK-7, ZK-10 i ZK-11 uziemiających z PCV o wymiarach 140x140x100mm, mocowanych w elewacji, na wysokości 0,50m nad poziomem terenu. Złącza kontrolne ZK-8 i ZK-9 zamocować natykowo, na wysokości 0,50m nad poziomem terenu.
- 9. Rynny, rury spustowe i okapy uziemiać stosując odpowiednie uchwyty rynnowe skręcane, typu FeZn 3x8mm.
- 10. Złącza kontrolne ZK-1 - ZK-7, ZK-10 i ZK-11 uziemiających z PCV o wymiarach 140x140x100mm, mocowanych w elewacji, na wysokości 0,50m nad poziomem terenu. Złącza kontrolne ZK-8 i ZK-9 zamocować natykowo, na wysokości 0,50m nad poziomem terenu.
- 11. Rynny, rury spustowe i okapy uziemiać stosując odpowiednie uchwyty rynnowe skręcane, typu FeZn 3x8mm.
- 12. Złącza kontrolne ZK-1 - ZK-7, ZK-10 i ZK-11 uziemiających z PCV o wymiarach 140x140x100mm, mocowanych w elewacji, na wysokości 0,50m nad poziomem terenu. Złącza kontrolne ZK-8 i ZK-9 zamocować natykowo, na wysokości 0,50m nad poziomem terenu.
- 13. Panele fotowoltaiczne i centrale wentylacyjne ugiąć w ochronie odgromowej za pośrednictwem aluminium przykręcanymi, o wysokości 4,0m, które mocować w miejscach wskazanych na rzucie. Wentylatory dachowe ugiąć w ochronie odgromowej za pośrednictwem aluminium iglic odgromowych wolnostojących, o wysokości 2,5m, z podstawami betonowymi o masie 3x18kg, posiadającymi na oryginalnych podkładkach, iglice orientowane pionowo, za pośrednictwem oryginalnych zestawów regulacji kąta i złącza z siatką zwodów poziomych z podstawami złącz krzyżowych.
- 14. Łączenie do siatek zwodów poziomych urządzeń elektrycznych bądź ich elementów takich jak kominy, kanały wentylacyjne, wentylatory, panele fotowoltaiczne i t.c. konstrukcje wspierające jest bezwzględnie zabronione.
- 15. Wszystkie nawiercenia powierzchni dachu oczyszczać oraz uszczelniać masą dękatą zgodnie ze sztuką.
- 16. Projektowane panele fotowoltaiczne montować na konstrukcjach wspierających w systemie przystosowanych do montażu na dachu pokrytym blachą na rąbek stojący (np. BAKS DS-V2N), równoległe do powierzchni dachu, w oparciu o projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej. Konstrukcje paneli uziemiać.
- 17. Panele łączące w sześć pętli (stringi) za pośrednictwem przewodu solarnego typu HYZZZ-K-PV1-F1,0/1,5kV 4mm² LSOH.

PROJEKT architekt Izabela Zwolicka 86-160 Wątlubie, Bzowo 104 zwolicka@wp.pl 0 621 33 249 65, 602 174 518		NR	E-6
OBIKT	SALA GIMNASTYCZNA Z ZAPLECZEM	SKALA	1:100
INWESTOR	Urząd Gminy Drzyżym ul. Podgórna 10, 86-140 Drzyżym	DATA	Czerwiec 2022
ADRES	ul. Białostocka 2, 86-140 Drzyżym Działki nr 295, 296, 297		
Rzut dachu - instalacja odgromowa, uziemiająca i fotowoltaiczna			
PROJEKTANT	NR UPRAWNIENI SPECJALNOŚĆ	PROJEKT	BRANŻA
PROJ. inż.	KUP/018 / SECC, INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJ. inż.	ELEKTRYCZNA
SPRZĘDZAJĄCY	NR UPRAWNIENI SPECJALNOŚĆ	SPRZĘDZAJĄCY	BRANŻA
Inż. inż.	UIN-42-72 / URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE	Inż. inż.	ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIENI SPECJALNOŚĆ	OPRACOWAŁ	BRANŻA
Inż.	Jacek Jakubowski	Inż.	ELEKTRYCZNA

[illegible]

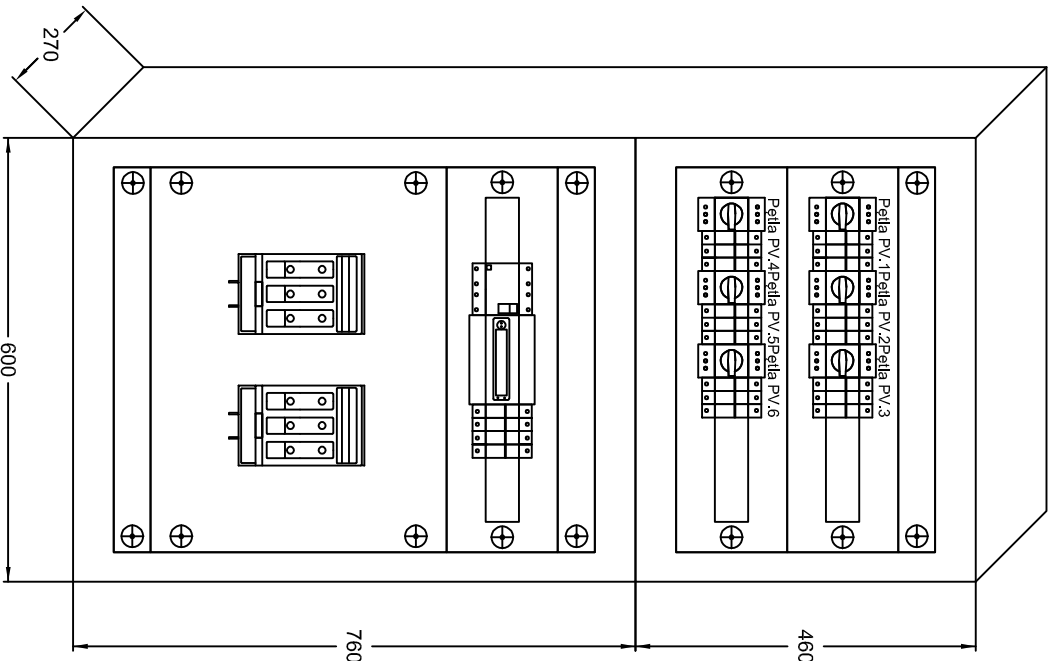
3. Zastąpienie linii kablowej sz. K2X3+1 170mm² oraz kablem NIKH2+1 170mm² zasilającym transformatorowy perłownikowy EBO KGZ 10H60, mocowany pod stropem.
4. Linia zasilająca DRAKA UOQZNH3E BS 50/25 OKW LSGH układ na korytarzach sterowych salkowych KOS SH053, w odstępach stojowego (rozrównego) prowadzenia kablem w odstępach stojowych (rozrównego) prowadzenia kablem w odstępach stojowych salkowo-słupowych typu W55200
5. Nowa kopolina tras prowadzenia w pozostałych odstępach kablem W55200 prowadzić na wyprowadzeniach słupowych typu W5550
6. Poza kopolina tras prowadzenia w pozostałych odstępach kablem W55200 prowadzić w przestrzeni międzyprzestopowej oraz w przestrzeni międzyprzestopowej prowadzić w przestrzeni międzyprzestopowej kablem W55200, następnie gó. trawie w prowadzeniu na okuciu typu UDT18.
7. Okuciu typu UDT18.
8. Okuciu typu UDT18.
9. Okuciu typu UDT18.
10. Okuciu typu UDT18.
11. Okuciu typu UDT18.
12. Okuciu typu UDT18.
13. Okuciu typu UDT18.
14. Okuciu typu UDT18.
15. Okuciu typu UDT18.
16. Okuciu typu UDT18.
17. Okuciu typu UDT18.
18. Okuciu typu UDT18.
19. Okuciu typu UDT18.
20. Okuciu typu UDT18.
21. Okuciu typu UDT18.
22. Okuciu typu UDT18.
23. Okuciu typu UDT18.
24. Okuciu typu UDT18.
25. Okuciu typu UDT18.
26. Okuciu typu UDT18.
27. Okuciu typu UDT18.
28. Okuciu typu UDT18.
29. Okuciu typu UDT18.
30. Okuciu typu UDT18.
31. Okuciu typu UDT18.
32. Okuciu typu UDT18.
33. Okuciu typu UDT18.
34. Okuciu typu UDT18.
35. Okuciu typu UDT18.
36. Okuciu typu UDT18.
37. Okuciu typu UDT18.
38. Okuciu typu UDT18.
39. Okuciu typu UDT18.
40. Okuciu typu UDT18.
41. Okuciu typu UDT18.
42. Okuciu typu UDT18.
43. Okuciu typu UDT18.
44. Okuciu typu UDT18.
45. Okuciu typu UDT18.
46. Okuciu typu UDT18.
47. Okuciu typu UDT18.
48. Okuciu typu UDT18.
49. Okuciu typu UDT18.
50. Okuciu typu UDT18.
51. Okuciu typu UDT18.
52. Okuciu typu UDT18.
53. Okuciu typu UDT18.
54. Okuciu typu UDT18.
55. Okuciu typu UDT18.
56. Okuciu typu UDT18.
57. Okuciu typu UDT18.
58. Okuciu typu UDT18.
59. Okuciu typu UDT18.
60. Okuciu typu UDT18.
61. Okuciu typu UDT18.
62. Okuciu typu UDT18.
63. Okuciu typu UDT18.
64. Okuciu typu UDT18.
65. Okuciu typu UDT18.
66. Okuciu typu UDT18.
67. Okuciu typu UDT18.
68. Okuciu typu UDT18.
69. Okuciu typu UDT18.
70. Okuciu typu UDT18.
71. Okuciu typu UDT18.
72. Okuciu typu UDT18.
73. Okuciu typu UDT18.
74. Okuciu typu UDT18.
75. Okuciu typu UDT18.
76. Okuciu typu UDT18.
77. Okuciu typu UDT18.
78. Okuciu typu UDT18.
79. Okuciu typu UDT18.
80. Okuciu typu UDT18.
81. Okuciu typu UDT18.
82. Okuciu typu UDT18.
83. Okuciu typu UDT18.
84. Okuciu typu UDT18.
85. Okuciu typu UDT18.
86. Okuciu typu UDT18.
87. Okuciu typu UDT18.
88. Okuciu typu UDT18.
89. Okuciu typu UDT18.
90. Okuciu typu UDT18.
91. Okuciu typu UDT18.
92. Okuciu typu UDT18.
93. Okuciu typu UDT18.
94. Okuciu typu UDT18.
95. Okuciu typu UDT18.
96. Okuciu typu UDT18.
97. Okuciu typu UDT18.
98. Okuciu typu UDT18.
99. Okuciu typu UDT18.
100. Okuciu typu UDT18.
101. Okuciu typu UDT18.
102. Okuciu typu UDT18.
103. Okuciu typu UDT18.
104. Okuciu typu UDT18.
105. Okuciu typu UDT18.
106. Okuciu typu UDT18.
107. Okuciu typu UDT18.
108. Okuciu typu UDT18.
109. Okuciu typu UDT18.
110. Okuciu typu UDT18.
111. Okuciu typu UDT18.
112. Okuciu typu UDT18.
113. Okuciu typu UDT18.
114. Okuciu typu UDT18.
115. Okuciu typu UDT18.
116. Okuciu typu UDT18.
117. Okuciu typu UDT18.
118. Okuciu typu UDT18.
119. Okuciu typu UDT18.
120. Okuciu typu UDT18.
121. Okuciu typu UDT18.
122. Okuciu typu UDT18.
123. Okuciu typu UDT18.
124. Okuciu typu UDT18.
125. Okuciu typu UDT18.
126. Okuciu typu UDT18.
127. Okuciu typu UDT18.
128. Okuciu typu UDT18.
129. Okuciu typu UDT18.
130. Okuciu typu UDT18.
131. Okuciu typu UDT18.
132. Okuciu typu UDT18.
133. Okuciu typu UDT18.
134. Okuciu typu UDT18.
135. Okuciu typu UDT18.
136. Okuciu typu UDT18.
137. Okuciu typu UDT18.
138. Okuciu typu UDT18.
139. Okuciu typu UDT18.
140. Okuciu typu UDT18.
141. Okuciu typu UDT18.
142. Okuciu typu UDT18.
143. Okuciu typu UDT18.
144. Okuciu typu UDT18.
145. Okuciu typu UDT18.
146. Okuciu typu UDT18.
147. Okuciu typu UDT18.
148. Okuciu typu UDT18.
149. Okuciu typu UDT18.
150. Okuciu typu UDT18.
151. Okuciu typu UDT18.
152. Okuciu typu UDT18.
153. Okuciu typu UDT18.
154. Okuciu typu UDT18.
155. Okuciu typu UDT18.
156. Okuciu typu UDT18.
157. Okuciu typu UDT18.
158. Okuciu typu UDT18.
159. Okuciu typu UDT18.
160. Okuciu typu UDT18.
161. Okuciu typu UDT18.
162. Okuciu typu UDT18.
163. Okuciu typu UDT18.
164. Okuciu typu UDT18.
165. Okuciu typu UDT18.
166. Okuciu typu UDT18.
167. Okuciu typu UDT18.
168. Okuciu typu UDT18.
169. Okuciu typu UDT18.
170. Okuciu typu UDT18.
171. Okuciu typu UDT18.
172. Okuciu typu UDT18.
173. Okuciu typu UDT18.
174. Okuciu typu UDT18.
175. Okuciu typu UDT18.
176. Okuciu typu UDT18.
177. Okuciu typu UDT18.
178. Okuciu typu UDT18.
179. Okuciu typu UDT18.
180. Okuciu typu UDT18.
181. Okuciu typu UDT18.
182. Okuciu typu UDT18.
183. Okuciu typu UDT18.
184. Okuciu typu UDT18.
185. Okuciu typu UDT18.
186. Okuciu typu UDT18.
187. Okuciu typu UDT18.
188. Okuciu typu UDT18.
189. Okuciu typu UDT18.
190. Okuciu typu UDT18.
191. Okuciu typu UDT18.
192. Okuciu typu UDT18.
193. Okuciu typu UDT18.
194. Okuciu typu UDT18.
195. Okuciu typu UDT18.
196. Okuciu typu UDT18.
197. Okuciu typu UDT18.
198. Okuciu typu UDT18.
199. Okuciu typu UDT18.
200. Okuciu typu UDT18.
201. Okuciu typu UDT18.
202. Okuciu typu UDT18.
203. Okuciu typu UDT18.
204. Okuciu typu UDT18.
205. Okuciu typu UDT18.
206. Okuciu typu UDT18.
207. Okuciu typu UDT18.
208. Okuciu typu UDT18.
209. Okuciu typu UDT18.
210. Okuciu typu UDT18.
211. Okuciu typu UDT18.
212. Okuciu typu UDT18.
213. Okuciu typu UDT18.
214. Okuciu typu UDT18.
215. Okuciu typu UDT18.
216. Okuciu typu UDT18.
217. Okuciu typu UDT18.
218. Okuciu typu UDT18.
219. Okuciu typu UDT18.
220. Okuciu typu UDT18.
221. Okuciu typu UDT18.
222. Okuciu typu UDT18.
223. Okuciu typu UDT18.
224. Okuciu typu UDT18.
225. Okuciu typu UDT18.
226. Okuciu typu UDT18.
227. Okuciu typu UDT18.
228. Okuciu typu UDT18.
229. Okuciu typu UDT18.
230. Okuciu typu UDT18.
231. Okuciu typu UDT18.
232. Okuciu typu UDT18.
233. Okuciu typu UDT1



UWAGI

- Należy stosować typy dobranych urządzeń i aparatów instalacji lub inne, o identycznych parametrach technicznych, równoważnego standardu.
- Wykonanie rozdzielnic elektrycznych instalacji fotowoltaicznej RE-PV/DC oraz RE-PV/AC uzgodnić z dostawcą składowych instalacji fotowoltaicznej.
- Przed włączeniem projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 49,50kWp do eksploatacji należy dokonać zgłoszenia jej przyłączenia do OSD ENEA Operator Sp. z o. o. zgodnie z obowiązującym drukiem 'Z-MI'
- Roboty realizować w oparciu o projekt wykonawczy dostawcy instalacji fotowoltaicznej.
- Moduły sterownicze automatycznego wyłącznika przeciwpożarowego instalacji fotowoltaicznej instalować przy inwerterze, zgodnie z rzutami E-2 i E-3, natomiast moduły wykonawcze instalować na dachu, pod konstrukcją nośną paneli, przy pierwszszym panelu na danej pięli (stringu). Zastosować system automatycznego przeciwpożarowego wyłącznika instalacji fotowoltaicznej typu EST FPS1020 lub równoważny.

ROZDZIELNIC RE-PV/DC I RE-PV/AC



ROZDZIELNICE NATYKOWE Z DRZWIAMI PEŁNYMI, IP54,
WYKONANE W II KLASIE OCHRONNOŚCI:
RE-PV/DC - WYM. 460x600x270mm (NP: TYPU BFM-O-600/4)
RE-PV/AC - WYM. 760x600x270mm (NP: TYPU BFM-O-600/7)

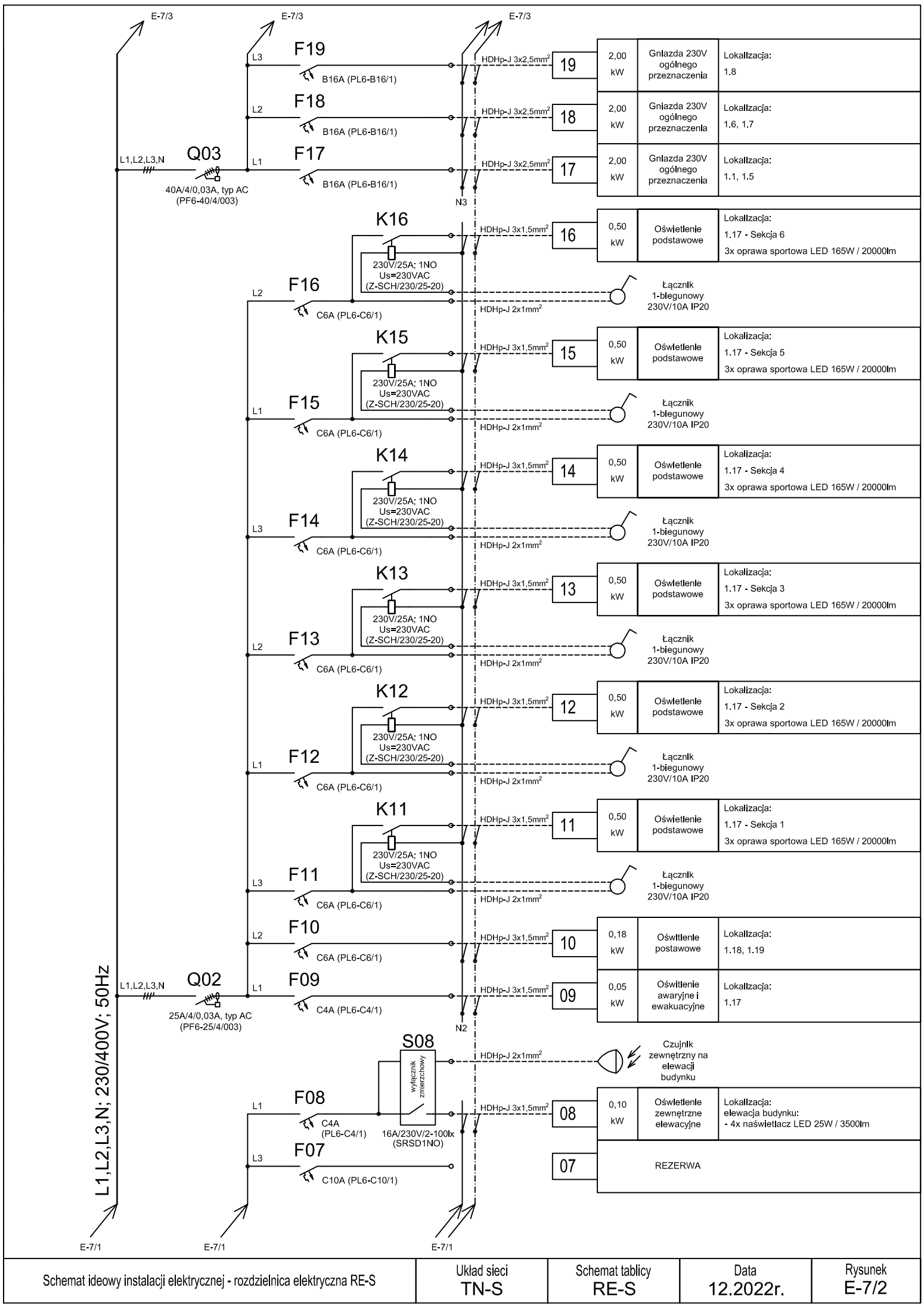
PROJEKT
architekt Izabela Zwolicka

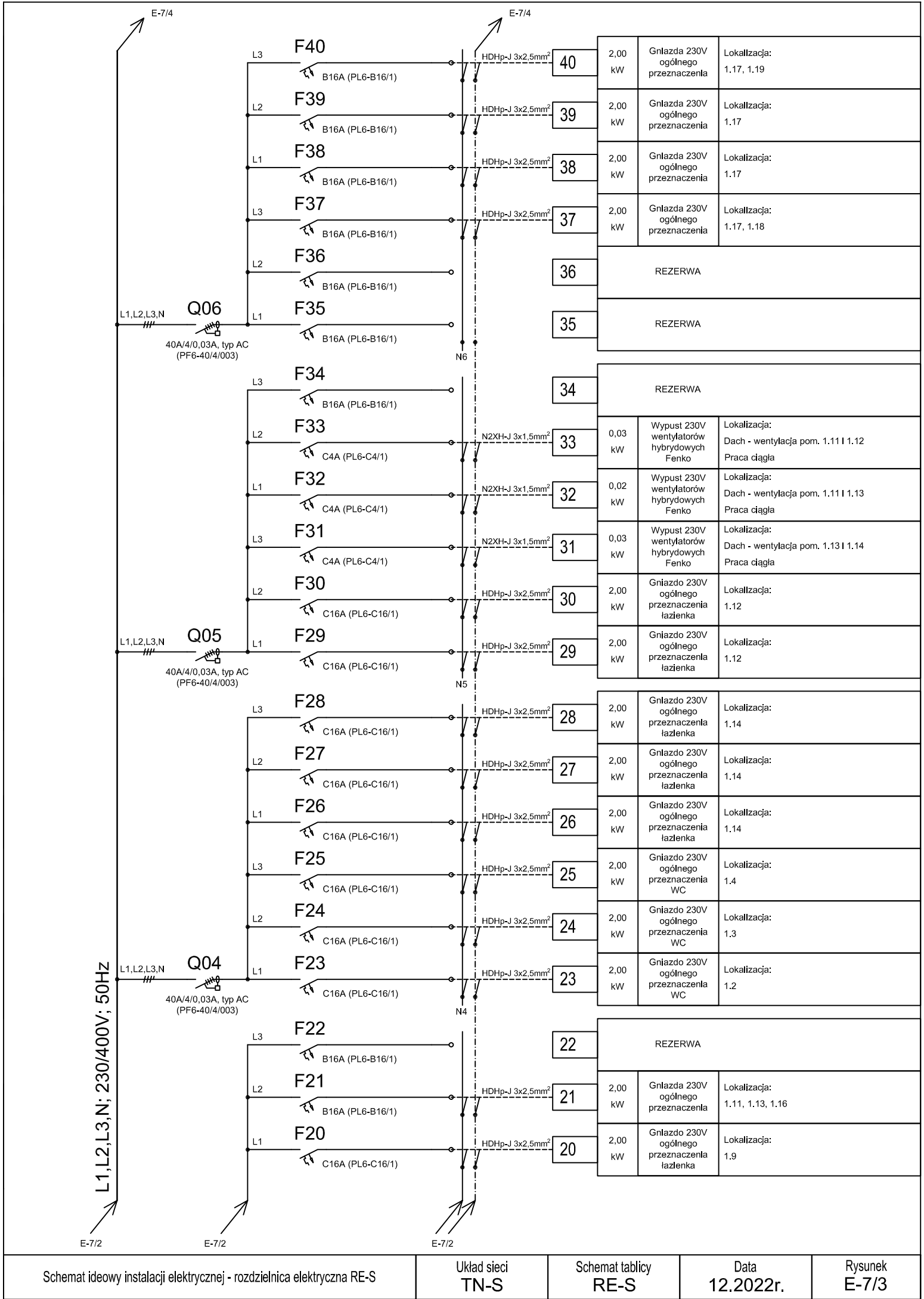
86-160 Wątarze, Bzowo 104
zwolicka@wp.pl
0 (52) 33 249 65, 602 174 518

OBIEKT	SALA GIMNASTYCZNA Z ZAPLECZEM	NR	E-11
INWESTOR	Urząd Gminy Drzycim ul. Podgórna 10, 86-140 Drzycim	SKALA	— — —
ADRES	ul. Broniewskiego 2, 86-140 Drzycim Działki nr 295, 296, 297	DATA	Grudzień 2022

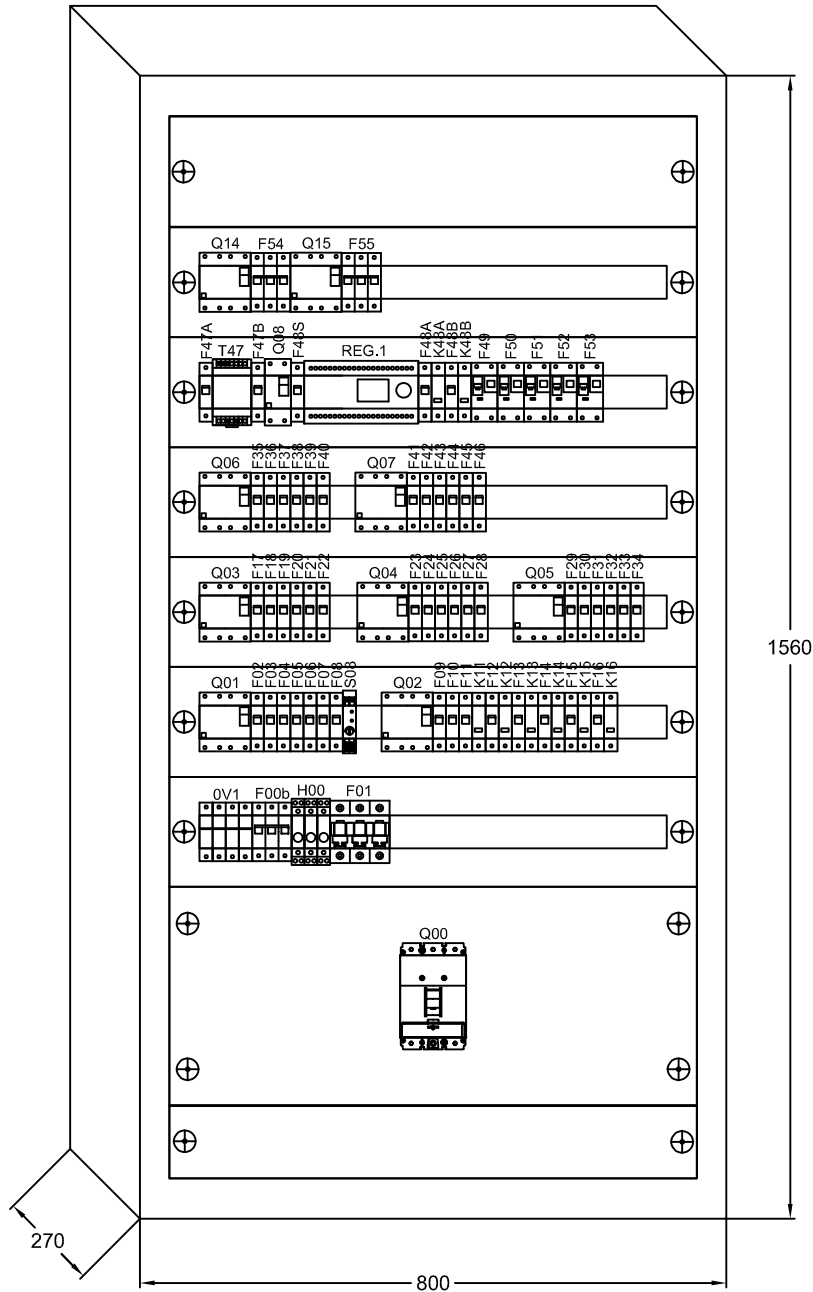
Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej

PROJEKTANT	NR UPRAMIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Piotr Tułejo	KUP /0161/ POOE/08	SEKCJA INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
SPRACOWUJĄCY	NR UPRAMIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Andrzej Wośniewski	UAN-KZ-72 10/314/86	SEKCJA INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
OPRACOWUJĄCY	NR UPRAMIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
inż. Jacek Jakubowski				ELEKTRYCZNA





WIDOK ELEWACJI ROZDZIELNICY ELEKTRYCZNEJ RE-S



ROZDZIELNICA NATYNKOWA Z DRZWIAMI PEŁNYMI IP54
WYMIARY: 800x1560x270mm (NP. BPM-O-800/15)

PROJEKT

architekt **Izabela Zwolicka**

86-160 Warlubie, Bzowo 104
zwolicka@wp.pl
0 (52) 33 249 65, 602 174 518

OBIEKT	SALA GIMNASTYCZNA Z ZAPLECZEM	NR E-8
INWESTOR	Urząd Gminy Drzycim ul. Podgórna 10, 86-140 Drzycim	SKALA — — —
ADRES	ul. Broniewskiego 2, 86-140 Drzycim Działki nr 295, 296, 297	DATA Grudzień 2022

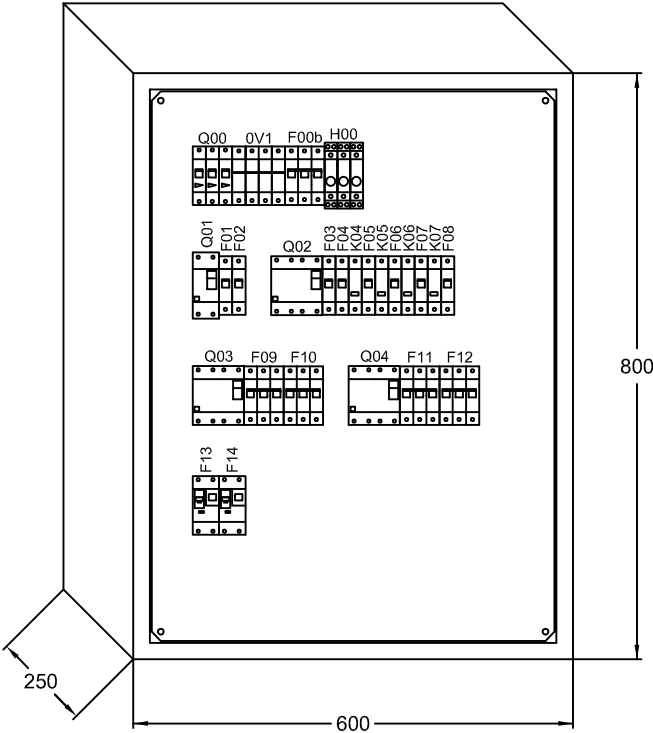
Widok elewacji rozdzielnic elektrycznej RE-S

PROJEKTANT	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Piotr Tuleja	KUP/0161/ POOE/08	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Andrzej Waśniewski	UAN-KZ-72 10/314/86	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
inż. Jacek Jakubowski				ELEKTRYCZNA


PROJEKTANT	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Piotr Tuleja	KUP/0161/ POOE/08	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Andrzej Waśniewski	UAN-KZ-72 10/314/86	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
inż. Jacek Jakubowski				ELEKTRYCZNA



WIDOK ELEWACJI ROZDZIELNICY ELEKTRYCZNEJ RE-PC



ROZDZIELNICA NATYNKOWA UNIWERSALNA Z PŁYTĄ MONTAŻOWĄ
I Z DRZWIAMI PEŁNYMI IP65 Z USZCZELKĄ
WYMIARY: 600x800x250mm (NP. CS-68/250)



PROJECT

architekt Izabela Zwolicka

86-160 Warlubie, Bzowo 104

zwolicka@wp.pl

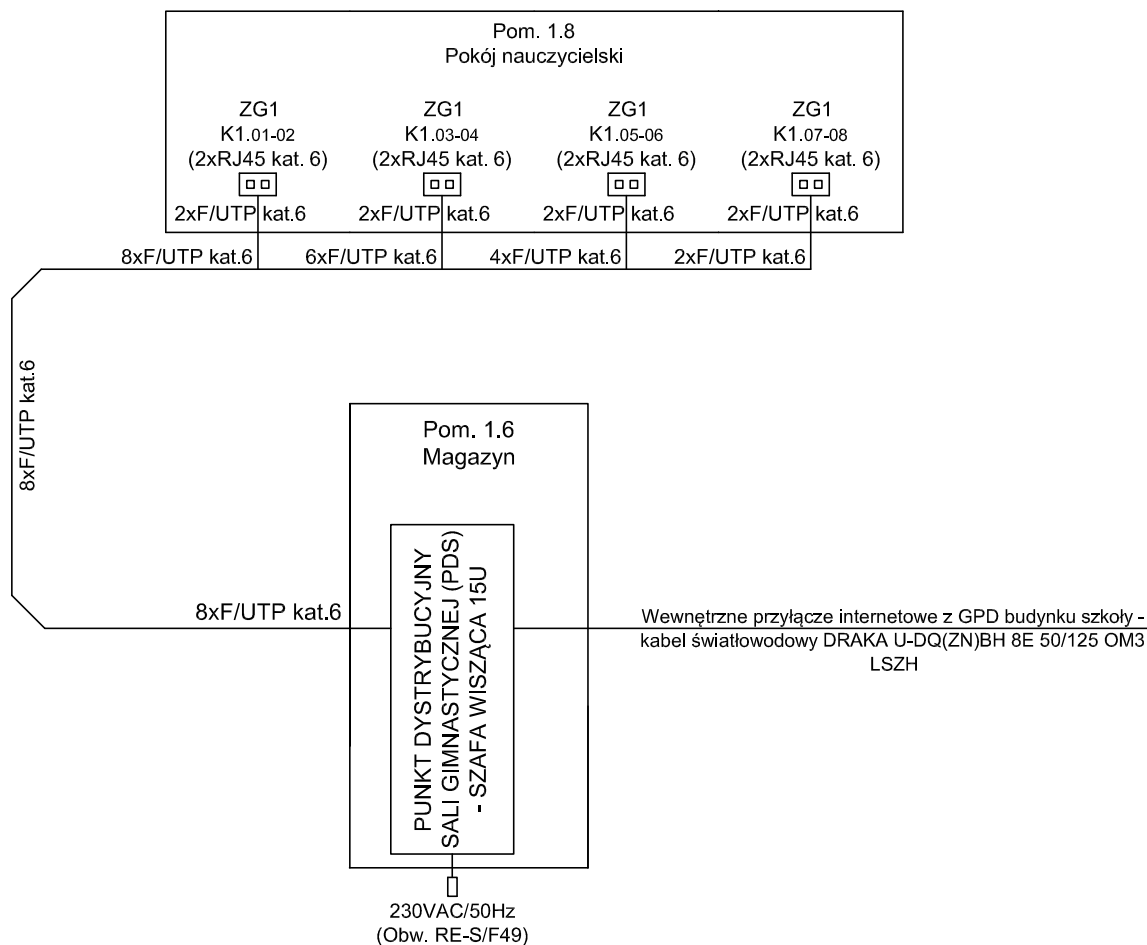
0 (52) 33 249 65, 602 174 518

OBIEKT	SALA GIMNASTYCZNA Z ZAPLECZEM	NR E-10
INWESTOR	Urząd Gminy Drzycim ul. Podgórna 10, 86-140 Drzycim	SKALA — — —
ADRES	ul. Broniewskiego 2, 86-140 Drzycim Działki nr 295, 296, 297	DATA Grudzień 2022

Widok elewacji rozdzielnic elektrycznej

RE-PC

PROJEKTANT	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Piotr Tuleja	KUP/0161/ POOE/08	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Andrzej Waśniewski	UAN-KZ-72 10/314/86	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
inż. Jacek Jakubowski				ELEKTRYCZNA



UWAGI

- Do zestawów gniazdowych ZG1 prowadzić przewody 2 x F/UTP kat. 6 LSZH (np. DK-1626-VH-5) z patch panelu kat. 6 łączonego ze switchem 1Gb Ethernet zainstalowanym w projektowanym punkcie dystrybucyjnym sali gimnastycznej PDS.
- Na przełącznicę światłowodową w szafie PDS doprowadzić wewnętrzne łącze Internetowe 8-włóknowym kablem światłowodowym DRAKA U-DQ(ZN)BH 8E 50/125 OM3 LSZH z głównego punktu dystrybucyjnego budynku szkoły.
- Główny punkt dystrybucyjny budynku szkoły doposażyć w kowerter portami 2xSC - 1xRJ45 (np. TP-LINK MC-210CS), który łączyć przewodem dostępowym UTP kat. 6 ze switchem zainstalowanym w GPD

PROJEKT

architekt **Izabela Zwolicka**

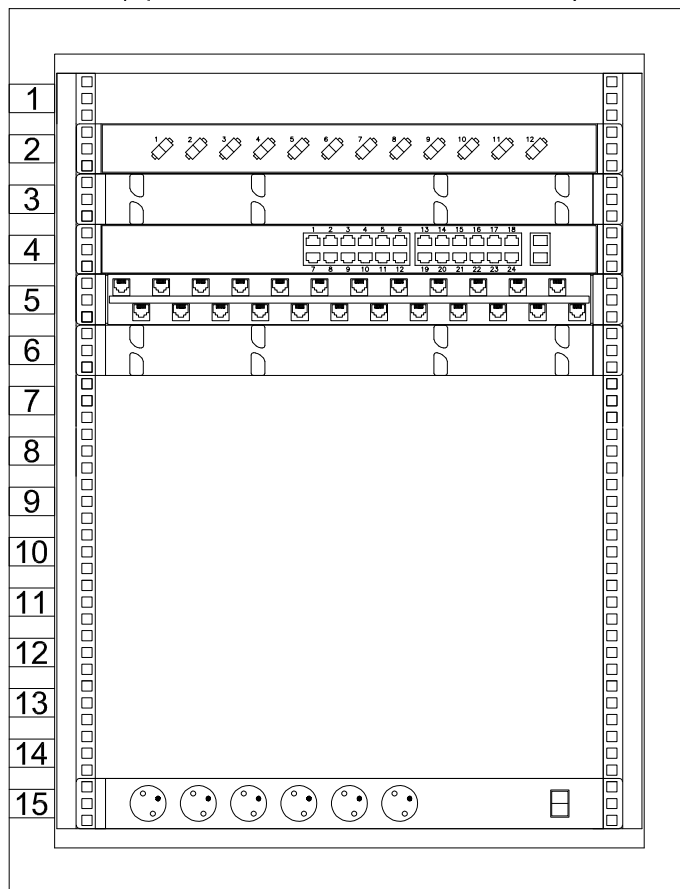
86-160 Warlubie, Bzowo 104
zwolicka@wp.pl
0 (52) 33 249 65, 602 174 518

OBIEKT	SALA GIMNASTYCZNA Z ZAPLECZEM	NR E-12
INWESTOR	Urząd Gminy Drzycim ul. Podgórna 10, 86-140 Drzycim	SKALA — — —
ADRES	ul. Broniewskiego 2, 86-140 Drzycim Działki nr 295, 296, 297	DATA Grudzień 2022

Schemat ideowy instalacji strukturalnej

PROJEKTANT	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Piotr Tuleja	KUP/0161/ POOE/08	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Andrzej Waśniewski	UAN-KZ-72 10/314/86	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
inż. Jacek Jakubowski				ELEKTRYCZNA

Szafa wisząca 15U 600x450x910mm
(np. Getfort WGF15-64EH-WGB)



Przełącznica światłowodowa 12 SC/APC / 1U

Panel porządkujący 19" / 1U

Switch Cisco Meraki Go GS110-24-HW-EU3 +
HPJ4858C, 24 x RJ45 1Gb Ethernet + 2 SFP / 1U

Panel rozdzielczy kat. 6 19" / 1U 24 porty

Panel porządkujący 19" / 1U

REZERWA 8U

Listwa zasilająca 19" 6 - gniazдовая 2P+Z z
włącznikiem i ochronnikiem typu III / 1U

PROJEKT

architekt **Izabela Zwolicka**

86-160 Warlubie, Bzowo 104
zwolicka@wp.pl
0 (52) 33 249 65, 602 174 518

OBIEKT	SALA GIMNASTYCZNA Z ZAPLECZEM	NR E-13
INWESTOR	Urząd Gminy Drzycim ul. Podgórna 10, 86-140 Drzycim	SKALA — — —
ADRES	ul. Broniewskiego 2, 86-140 Drzycim Działki nr 295, 296, 297	DATA Grudzień 2022

Widok elewacji punktu dystrybucyjnego PDS

PROJEKTANT	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Piotr Tuleja	KUP/0161/ POOE/08	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
mgr inż. Andrzej Waśniewski	UAN-KZ-72 10/314/86	SIECI, INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE		ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ	NR UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	BRANŻA
inż. Jacek Jakubowski				ELEKTRYCZNA