

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Szkoła Podstawa w Rusi**

Ruś 4, 10-684 Olsztyn

Kategoria budymku IX

dz. 45, 46

INWESTOR, ZAMAWIAJĄCY, ADRES:

Gmina Stawiguda  
ul. Olsztyńska 10, 11-034 Stawiguda

RODZAJ ZAMIERZENIA:

REMONT

NAZWA ZADANIA

Audyt energetyczny oraz projekt termomodernizacji budynków użyteczności publicznej  
w gminie Stawiguda: Część I - Wykonanie audytu energetycznego oraz projektu  
termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Rusi, w ramach zadania:  
Dokumentacje projektowe

**PROJEKT BUDOWLANY**

BRANŻA: OPRACOWANIE WIELOBRANŻOWE

CPV 45200000

OŚWIADCZENIE: Projektant oświadcza, że projekt budowlany dla zadania Audyt energetyczny oraz projekt termomodernizacji budynków użyteczności publicznej w gminie Stawiguda: Część I - Wykonanie audytu energetycznego oraz projektu termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Rusi, w ramach zadania: Dokumentacje projektowe został wykonany w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Data opracowania:

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

19.12.2019

SPECJALNOŚĆ	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA I PODPIS
ARCHITEKTURA	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI	KPOKK IA 04/2003	
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż. arch. Bartosz KAMIŃSKI	KPOKK IA 02/2003	
INSTALACJE SANITARNE C.O.	PROJEKTOWAŁ:	inż. Jan TOMCZAK	NB-7210/43/80	
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Dariusz Miłosz	RGPI-V-7342-47/97	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTOWAŁ:	inż. Tadeusz AMBROZIAK	7210/256/76	
	SPRAWDZIŁ:	inż. Roman KWIATEK	WBPP-NB-7210/6/82	

## **Spis zawartości projektu budowlanego wraz z wykazem załączników**

- 1 Opis istniejącego zagospodarowania terenu.
- 2 Projekt architektoniczno - budowlany - część opisowa.
  - 2.1 Instalacje centralnego ogrzewania.
  - 2.2 Instalacje elektryczne.

Załączniki:

Kopie uprawnień projektantów i sprawdzających

Kopie przynależności do Izby projektantów i sprawdzających

## **Spis rysunków**

PZT1	Oznaczenie zakresu inwestycji i zakresu oddziaływania inwestycji
A1.1	Rzut piwnic
A1.2	Rzut parteru
A1.3	Rzut 1 piętra
A1.4	Rzut 2 piętra
A1.5	Rzut dachu
A2.1	Przekroje
A2.2	Zestawienie stolarki
A3.1	Elewacje

## **Spis materiałów stanowiących źródło opracowania projektu budowlanego**

- 1 Inwentaryzacja budowlano-instalacyjna obiektu
- 2 Ocena stanu technicznego obiektu

Podstawa opracowania

Projekt budowlany wykonano na podstawie zlecenia inwestora, oraz:

Na podstawie art. 34 ust. 6 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm. a także rozporządzeń:

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462 oraz z 2013 r. poz. 762)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 22 września 2015 r.

## **Nazwa zadania:**

Audyt energetyczny oraz projekt termomodernizacji budynków użyteczności publicznej  
w gminie Stawiguda: Część I - Wykonanie audytu energetycznego oraz projektu  
termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Rusi, w ramach zadania:  
Dokumentacje projektowe

## **Projekt zagospodarowania terenu**

## Projekt zagospodarowania terenu - część opisowa

### Przedmiot inwestycji:

Obiekt:

## Szkoła Podstawa w Rusi

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na działkach o nr ewidencyjnych

dz. 45, 46

Adres:

Ruś 4, 10-684 Olsztyn

Właścicielem terenu jest

Gmina Stawiguda

### Istniejący stan zagospodarowania terenu

Teren, na którym znajduje się obiekt będący przedmiotem inwestycji jest uzbrojony w przyłącza, wewnętrzne drogi mają powiązania z drogami komunalnymi

### Opis projektowanych zmian

Nie projektuje się zmian zagospodarowania terenu.

### Opis projektowanych rozbiórek obiektów

Nie przewiduje się żadnych rozbiórek

### Opis obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania;

Dane obiektu		
Długość	41,95	m
Szerokość	35,90	m
Wysokość	11,90	m
Powierzchnia zabudowy	1049,80	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa	1550,00	m <sup>2</sup>
Ilość kondygnacji	4	szt
Ilość kondygnacji naziemnych	3	szt
Ilość kondygnacji podziemnych	1	szt

### Zestawienie cech charakterystycznych budynku w stanie istniejącym i projektowanym

Zestawienie cech charakterystycznych budynku w stanie istniejącym i projektowanym  
Przedstawiono w tabeli załączonej do projektu.

### Projektowane zagospodarowanie terenu

Nie projektuje się zmian zagospodarowania terenu.

### Urządzenia budowlane związane z obiektami budowlanymi

Nie projektuje się urządzeń zewnętrznych

### Układ komunikacyjny,

Istniejący budynek obsłużony jest istniejącym układem komunikacji drogi wewnętrznej dowiązanej do układu dróg komunalnych.

**Parametry techniczne dróg pożarowych,**

Zapewniony jest dojazd drogą utwardzoną o szerokości powyżej 4 m i w odległości od budynku powyżej 5 m i poniżej 15 m

**Sieci i urządzenia uzbrojenia terenu zapewniające przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę.**

Wykorzystane zostaną istniejące sieci zaopatrzenia w wodę p-poż.

**Ukształtowanie terenu**

Wykorzystane zostaną istniejące ukształtowanie terenu i zieleń.

**Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania terenu**

Opracowanie nie obejmuje powyższych parametrów

**Informacja o ochronie konserwatorskiej**

Teren, na którym posadowiony jest obiekt budowlany nie leży w strefie ochrony konserwatorskiej. Budynek nie jest wpisany do rejestru zabytków oraz nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego;

**Informacja o strefie szkód górniczych**

Teren nie leży w strefie eksploatacji górniczej.

Brak jest istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników obiektu i jego otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi;



## Projekt architektoniczno-budowlany obiektu budowlanego

### Opis techniczny

#### Zakres projektu

Branża budowlana  
Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku  
Ocieplenie poddasza  
Wymiana stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych

Branża sanitarna  
Wymiana kotłów z palnikami olejowymi  
Wymiana instalacji c.o. i grzejników  
Montaż paneli solarnych

Branża elektryczna  
Wymiana opraw oświetleniowych  
Montaż paneli fotowoltaicznych

#### Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego

Budynek użytkowany jest jako szkoła

#### Program użytkowy obiektu budowlanego

Program użytkowy obiektu nie ulega zmianie

#### Charakterystyczne parametry techniczne,

Dane obiektu		
Długość	41,95	m
Szerokość	35,90	m
Wysokość	11,90	m
Powierzchnia zabudowy	1049,80	m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa	1550,00	m <sup>2</sup>
Ilość kondygnacji	4	szt
Ilość kondygnacji naziemnych	3	szt
Ilość kondygnacji podziemnych	1	szt
Głębokość posadowienia	1,00	m
Obwód budynku	224,00	m
Liczba użytkowników	200	osób
Wysokość kondygnacji	3,40	m
Strefa klim	IV	
Konstrukcja budynku	tradycyjna	
temperatura wewnętrzna obliczeniowa budynku	20	8
Kubatura	6200,00	m <sup>3</sup>
Współczynnik kształtu A / V	0,64	
Powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	344,54	m <sup>2</sup>
Powierzchnia okien	337,16	m <sup>2</sup>
Powierzchnia drzwi zewnętrznych	7,38	m <sup>2</sup>

Zestawienie cech charakterystycznych budynku w stanie istniejącym i projektowanym przedstawiono w tabeli załączonej do projektu.

#### Forma architektoniczna obiektu budowlanego,

Istniejąca forma budynku nie ulega zmianie.

#### Sposób dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy

Nie jest przedmiotem projektu

### **Ochrona dóbr kultury,**

W aspekcie ochrony dóbr kultury przedmiotowa inwestycja jest dopuszczalna.

### **Ochrona uzasadnionych interesów osób trzecich**

Projektowany obiekt i założony sposób jego wznoszenia, nie powodują naruszenia interesów osób trzecich z punktu widzenia przepisów prawa budowlanego.

### **Ochrona ludności, zgodnie z wymogami obrony cywilnej,**

Powiadamianie o zagrożeniach realizowane będzie w ramach istniejącego na terenie systemu ostrzegania o zagrożeniach.

### **Sposoby spełnienia wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;**

#### **Bezpieczeństwo konstrukcji,**

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa konstrukcji spełnione zostaną poprzez zachowanie niezmiennych obciążeń użytkowych.

#### **Bezpieczeństwo pożarowe**

Sposoby spełnienia wymagań dotyczących bezpieczeństwa pożarowego przedstawiono w tabeli:

GRUPA WYSOKOŚCI	N	
1b Ilość kondygnacji	4	
1c Powierzchnia użytkowa	1550	m2
2 Odległość od obiektów sąsiadujących	POWYŻEJ 8 m	
3 Parametry pożarowe występujących substancji	Nie występują	
4 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego	Qd<500 MJ/m2	
5 Kategoria zagrożenia	ZL III	
6 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz	Brak zagrożenia wybuchem	
7 Podział obiektu na strefy pożarowe	1strefa, wydzielono pożarowo kotłownia	
8 Klasa odporności pożarowej budynku	C	
Klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych	Pokrycie dachu spełnia wymogi EI 15	
Konstrukcja główna	Spełnia wymogi R 60	
Konstrukcja dachu	R 15	
Strop	Spełnia wymogi REI 60	
Ściana zewnętrzna	Spełnia wymogi EI 30	
Ściana wewnętrzna	Spełnia wymogi EI 15	
9 Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne oraz przeszkodowe	Ewakuacja - na zewnątrz wyjściem głównym. Długość dojścia ewakuacyjnego: nie przekracza 10 m przy jednym dojściu i 40 m przy 2 dojściach	

#### **Scenariusz pożarowy**

W chwili powstania pożaru po odcięciu zasilania budynku, podjęcie przez obsługę, zgodnie z wykonaną przez użytkownika instrukcją, akcji gaśniczej sprzętem, będącym na wyposażeniu i za pomocą hydrantów oraz ew. ewakuację osób znajdujących się w obiekcie przez drzwi ewakuacyjne – bezpośrednio na zewnątrz.

#### **Bezpieczeństwa użytkowania,**

Istnieją odpowiedniej szerokości trakty komunikacyjne, oświetlenie podstawowe – zgodnie z normą i system ochrony od porażeń.

#### **Warunków higienicznych i zdrowotnych**

Stosunek powierzchni okien do powierzchni pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi będzie zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późn. zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Projektuje się odpowiednią do sposobu wentylację.

#### **Ochrony przed hałasem i drganiami,**

Przegrody wewnętrzne oraz stropy będą posiadały izolację akustyczną i ciepłą zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późn. zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Obiekt nie będzie narażony na oddziaływanie wewnętrznych i zewnętrznych źródeł i zakłóceń elektrycznych, promieniowania jonizującego o wartościach powyżej norm.

**Charakterystyka energetyczna budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii;**  
Projekt jest zgodny z wykonaną i załączoną charakterystyką energetyczną budynku.

#### **Sposób zapewnienia warunków niezbędnych do korzystania z obiektu przez osoby niepełnosprawne**

Dostęp dla osób niepełnosprawnych do budynku zapewniony będzie bez dodatkowych urządzeń. W ramach istniejących rozwiązań.

#### **Sposób użytkowania w zakresie zaopatrzenia w wodę,**

Zaopatrzenie budynków w wodę odbywa się poprzez istniejące przyłącze wody. Nie projektuje się zmian.

#### **Sposób użytkowania w zakresie usuwania ścieków i odpadów,**

Ścieki sanitarne odprowadzane są poprzez istniejący kanał sanitarny do komunalnej sieci kanalizacji sanitarnej. Odpady gromadzone będą we wspólnych pojemnikach i wywożone do utylizacji.

#### **Sposób użytkowania w zakresie ogrzewania,**

Budynek ogrzewany instalacją centralnego ogrzewania. Źródłem ciepła instalacji będzie istniejący węzeł.

#### **Sposób użytkowania w zakresie wentylacji**

W budynku pozostawia się wentylację: grawitacyjną istniejącą

#### **Sposób użytkowania w zakresie oświetlenia,**

W budynku projektuje się elektryczną instalację oświetleniową: oświetlenia ogólnego

#### **Sposób użytkowania w zakresie łączności**

Łączność zapewniona będzie poprzez istniejącą i projektowaną instalację teleinformatyczną za pośrednictwem istniejącego przyłącza.

#### **Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego,**

Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia instalacyjnego, zapewniające użytkowanie obiektu budowlanego zgodnie z przeznaczeniem zestawiono w części opisowej instalacji.

#### **Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych**

## **Bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii,**

Zestawienie mocy wskazano w bilansach instalacji.

## **Właściwości cieplne przegród zewnętrznych,**

- ściany zewnętrzne pełne:  $U_{max} \leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- ściany zewnętrzne z otworami okiennymi i drzwiowymi :  $U_{max} \leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- stropodach :  $U_{max} \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- okna połaciowe i świetliki  $U_{max} \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- okna  $U_{max} \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- posadzka na gruncie  $R_{min} > 3,33 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,
- drzw zewnętrzne  $U_{max} \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,

## **Parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych,**

Oprawy oświetleniowe - 100 lm/W

Sprawność systemu ogrzewania  $\eta = 0,83$

Sprawność silników wentylatorów  $\eta = 0,85$

Przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych przedstawiono poniżej.

### **Modernizacja systemu c.o.**

W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 4. Zakres modernizacji obejmuje instalację c.o., wymianę grzejników, wymianę kotłów, montaż regulatora pogodowego, zaworów regulacyjnych przygrzejnikowych, system zarządzania energią

### **Modernizacja systemu wentylacji**

W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 3 Przewidziane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariancie to Instalacja nawietrzników higrostatycznych Strumień powietrza wentylacyjnego 2673m<sup>3</sup>/h

### **Izolacja termiczna ścian zewnętrznych**

W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 2 Przewidziane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariancie to wykonanie izolacji termicznej ścian materiałem - Płyty styropianowe  $\lambda \leq 0,033$  o grubości 17 cm wraz z robotami towarzyszącymi. Powierzchnia objęta tym działaniem - 912,5 [m<sup>2</sup>]

### **Wymiana stolarki otworowej**

W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 1 Przewidziane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia

parametrów określonych w tym wariancie to zastąpieniu istniejącej stolarki otworowej. Przewidziane okna- okna szczelne  $0,5 < a < 1$  z nawiewnikami,  $U_1 = 0,9$  [W/m<sup>2</sup>\*k]  $a = 0,5$  [m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*h\*daPa<sup>2/3</sup>] , wymiana wraz z robotami towarzyszącymi . Powierzchnia okien i drzwi do wymiany - 320,92 [m<sup>2</sup>]

### **Izolacja termiczna ścian fundamentów i piwnic**

W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 1. Przewidziane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariancie to wykonanie izolacji termicznej ścian fundamentów. Jako materiału izolacyjnego należy użyć - Płyty styropianowe  $\lambda \leq 0,033$  o grubości 9 cm wraz z robotami towarzyszącymi. Powierzchnia objęta tym działaniem - 293,17 [m<sup>2</sup>]

### **Modernizacja instalacji c.w.u.**

W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 3 Zakres modernizacji instalacji c.w.u. i cyrkulacji obejmuje rozprowadzenia poziome, armatura, , Kolektor słoneczny współpracujący z niezależnym od węzła systemem przygotowania ciepłej wody dla oddległych punktów poboru wyposażonych w miejscowe podgrzewacze elektryczne) o powierzchni 10 m<sup>2</sup> , Panel fotowoltaiczny monokrystaliczny o mocy 19,5kW

### **Izolacja termiczna stropodachu**

W tym wskazanym przedsięwzięciu, po przeprowadzonej optymalizacji wybrany został wariant nr 2. Przewidziane prace niezbędne do wykonania, dla zapewnienia parametrów określonych w tym wariancie to wykonanie izolacji termicznej stropodachu/dachu. Jako materiał izolacyjny należy użyć - Wełna mineralna w płytach o gęstości 130 kg/m<sup>3</sup>  $\lambda \leq 0,04$  o grubości 25 cm wraz z robotami towarzyszącymi. Powierzchnia objęta tym działaniem- 1049,8 [m<sup>2</sup>]

## **Dane obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko**

### **Emisja zanieczyszczeń**

Emisję przed i po zrealizowaniu inwestycji przedstawiono w audycie ekologicznym wykonanym na podstawie audytu energetycznego i audytu oświetleniowego, których efekt ekologiczny łączny prezentuje audyt ekologiczny będący załącznikiem do projektu.

### **Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów,**

Wytwarzane odpady zaliczane są do następujących kategorii ustawy o odpadach:

- „Q6 - Przedmioty lub ich części nie nadające się do użytku” (np. usunięte baterie, zużyte lampy fluorescencyjne, tonery do kas, drukarek, kserokopiarek, zużyty sprzęt elektroniczny, itp.);
- „Q7 – substancje, które nie spełniają już należycie swojej funkcji”,
- „Q14 Substancje lub przedmioty, dla których posiadacz nie znajduje już dalszego zastosowania (np. odpady biurowe, odpady komunalne, itp.);

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu
1	15 01 01	Opakowania z papieru i tektury
2	15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych
3	15 01 04	Opakowania z metali

4 15 01 07  
Ilość odpadów  
400,00 dm3 /tydzień

Opakowania ze szkła

### **Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Warunki ochrony przeciwpożarowej określone zostały w rozdziale opisującym środki zapewniające bezpieczeństwo pożarowego obiektu.

## **PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE**

**Projektowane parametry rozwiązania zasadniczych elementów modernizacji termicznej obiektu**

### **IZOLACJA ZEWNĘTRZNA**

#### **1 Projektowane warstwy izolacji termicznej ścian poniżej terenu**

Zaprawa uszczelniająca - na bazie cementu portlandzkiego i kruszywa drobnoziarnistego z dodatkiem polimerów.

Podkład pod płynną powłokę membrany polimerowej

Płynna powłoka membrany polimerowej do kontaktu ze styropianem

Styropian ekstrudowany grubości **9 cm  $\lambda = 0,033$**

Zaprawa z wtopioną siatką zbrojącą z włókna szklanego

Folia kubełkowa

##### **1.1 Prace towarzyszące**

Rozbiórka istniejącej opaski

Wykop na głębokość 1 m szer. 70 cm

Oczyszczenie powierzchni

Uzupełnienie istniejącej izolacji bitumicznej

Zasypanie i zagęszczenie wykopu żwirem drobnoziarnistym

Opaska o szerokości 60 cm ze spadkiem 4% od budynku z kostki chodnikowej

Krawężnik chodnikowy

#### **2 Projektowane warstwy ścian ponad gruntem w pasie cokołu - 60 cm**

Istniejąca ściana

Środek gruntujący

Klej

Styropian gr. **17 cm ( $\lambda=0,033$ )** metodą lekką moką + łączniki mechaniczne -8 szt/m<sup>2</sup>

Zaprawa + siatka zbrojąca

Tynk mozaikowy do wysokości 60 cm ponad terenem

##### **2.1 Projektowane prace przygotowawcze i naprawcze przed montażem i po montażu zasadniczego elementu izolacji termicznej**

Usunięcie spękanych i odspojonych tynków i obłożeń ceramicznych

Usunięcie spękanej zaprawy w spoinach

Wybrzdowanie spęknięć i zarysowań

Odkucia spękanych naroży

Montaż listew startowych

## **2W Projektowane warstwy ścian ponad gruntem w pasie cokołu - 60 cm**

Istniejąca ściana

Środek gruntujący

Klej

Wełna mineralna gr. **17 cm ( $\lambda=0,04$ )** metodą lekką moką + łączniki mechaniczne -8 szt/m<sup>2</sup>

Zaprawa + siatka zbrojąca

Tynk mozaikowy do wysokości 60 cm ponad terenem

## **3 Projektowane warstwy ścian ponad gruntem powyżej cokołu**

Istniejąca ściana

Środek gruntujący

Klej

Styropian gr. **17cm ( $\lambda=0,033$ )** metodą lekką moką + łączniki mechaniczne -8 szt/m<sup>2</sup>

Zaprawa + siatka zbrojąca

Tynk mineralny struktura baranek, ziarno – 2,5 mm,

Farba silikonowa fasadowa

### **3.1 Projektowane prace przygotowawcze i naprawcze przed montażem i po montażu zasadniczego elementu izolacji termicznej**

Usunięcie spękań zaprawy w spoinach -

Wybrzdowanie spękań i zarysowań

Uzupełnienie tynków

Uzupełnienie ubytków w filarkach międzyokiennych

## **3W Projektowane warstwy ścian ponad gruntem powyżej cokołu**

Istniejąca ściana

Środek gruntujący

Klej

Wełna mineralna gr. **17 cm ( $\lambda=0,04$ )** metodą lekką moką + łączniki mechaniczne -8 szt/m<sup>2</sup>

Zaprawa + siatka zbrojąca

Tynk mineralny struktura baranek, ziarno – 2,5 mm,

Farba silikonowa fasadowa

## **4 Projektowane warstwy ścian ościeży**

Istniejąca ściana

Środek gruntujący

Klej

Płyty zbrojonej włóknem szklanym z pianki poliuretanowej  **$\lambda= 0,021$  W/m<sup>2</sup>\*K -2 cm**

Zaprawa + siatka zbrojąca

Tynk mineralny struktura baranek, ziarno – 2,5 mm,

Farba silikonowa fasadowa

### **4.1 Projektowane prace przygotowawcze i naprawcze przed montażem i po montażu zasadniczego elementu izolacji termicznej**

Wypełnienie (wyszpałdowanie) nadproży



#### **4W Projektowane warstwy ścian ościeży**

Istniejąca ściana  
Środek gruntujący  
Klej  
Płyty mineralne  $\lambda = 0,045 \text{ W/m}^2\text{K}$  – gr. 4 cm  
Zaprawa + siatka zbrojąca  
Tynk mineralny struktura baranek, ziarno – 2,5 mm,  
Farba silikonowa fasadowa

##### **4W.1 Projektowane prace przygotowawcze i naprawcze przed montażem i po montażu zasadniczego elementu izolacji termicznej**

Wypełnienie (wyszpaldowanie) nadproży

#### **6 Projektowane warstwy stropodachu nie wentylowanego**

Projektowane warstwy izolacji termicznej dachu  
Istniejący strop  
Papa perforowana z systemem kominków wentylacyjnych 1 szt./40 m<sup>2</sup>  
Styropapa EPS100 grubości 25cm,  $\lambda = 0,036$ , mocowana mechanicznie kołkami rozporowymi 9 szt. /m<sup>2</sup> w strefie narożnej, 6 szt/m<sup>2</sup>, w strefie krawędziowej i 4 szt/m<sup>2</sup> na pozostałych powierzchniach  
Papa zgrzewalna podkładowa  
Papa termozgrzewalna nawierzchniowa samoprzylepna  
Parametry: Papa nawierzchniowa polimerobitumiczna  
Grubość => 5,2 mm  
Kolor - granitowo- czarny  
Wkładka nośna - włóknina poliestrowa o ciężarze nie mniejszym niż 300 g/m<sup>2</sup>  
Wytrzymałość termiczna nie mniej niż 150 °C  
Maksymalna siła rozciągania - nie mniej niż 1450 N/50 mm  
Wydłużalność - 23%

##### **6.1 Projektowane prace przygotowawcze i naprawcze przed montażem i po montażu zasadniczego elementu izolacji termicznej**

Demontaż i ponowny montaż nowych obróbek blacharskich attyk – blacha powlekana 0,7 mm  
Montaż nowych obróbek blacharskich strefy okapowej wg rys. 4.9 – blacha powlekana 0,7 mm  
Demontaż i ponowny montaż zwodów poziomych instalacji odgromowej -wg obmiaru instalacji elektrycznej

#### **7 Projektowane warstwy izolacji na stropie pod poddaszem nieużytkowym**

Istniejąca strop  
Folia paroszczelna  
Płyty z wełny mineralnej 25 cm,  $\lambda = 0,04$

#### **IZOLACJA WEWNĘTRZNA**

##### **Projektowane prace przygotowawcze i naprawcze przed montażem i po montażu zasadniczych elementów izolacji termicznej**

Wyniesienie mebli i wyposażenia przed rozpoczęciem prac budowlanych i ich ponowne wniesienie po zakończeniu robót.  
Zabezpieczenie folią budowlaną 0,4 mm podłóg



Demontaż listew przypodłogowych i ponowny montaż nowych listew-  
Demontaż parapetów wewnętrznych i montaż nowych parapetów -  
Usunięcie powłok malarskich-  
Oczyszczenie mechaniczne powierzchni pyłących  
Umycie okien i podłóg po zakończonych pracach-

### **3C Projektowane warstwy izolacji od wewnątrz gładzi okiennych**

Istniejąca powierzchnia

Lekka zaprawa na całej powierzchni 0,8 cm

Izolacja płytami z komórkowego, mineralnego materiału izolacyjnego grubości **3 cm,  $\lambda$  = 0,05,**

Tynk cienkowarstwowy do płyt systemu izolacji z zatopioną siatką z włókna szklanego i dodatkowo mocowany kołkami (na powierzchniach obłożenia gładzi)

Gładź do systemu płyt izolacyjnych

Powłoka malarska paro przepuszczalna

#### **3C.1 Projektowane prace przygotowawcze i naprawcze przed montażem zasadniczego elementu izolacji termicznej**

Usunięcie powłok malarskich-

### **6A Projektowane warstwy izolacji od wewnątrz stropu nad ostatnią kondygnacją.**

Istniejąca ściana

Lekka zaprawa na całej powierzchni

Izolacja płytami z komórkowego, mineralnego materiału izolacyjnego grubości **20 cm,  $\lambda$  = 0,042**

Tynk cienkowarstwowy do płyt systemu izolacji

Gładź do systemu płyt izolacyjnych

Powłoka malarska paro przepuszczalna

#### **6A.1 Projektowane prace przygotowawcze i naprawcze przed montażem i po montażu zasadniczego elementu izolacji termicznej**

Usunięcie powłok malarskich-

### **9 Inne projektowane prace**

Projektuje się wymianę okien i drzwi zewnętrznych – wskazanych na rzutach i w zestawieniu stolarki

Projektuje się wyposażenie każdego okna w nawietrzaki higrosterowalne

Projektuje się wymianę parapetów wewnętrznych – z konglomeratu przy wymienianych oknach.

Montaż listew startowych -

Montaż listew ochronnych wypukłych

Demontaż krat , dostosowanie do izolacji i ponowny montaż krat z ich -

Demontaż i montaż nowych podokienników zewnętrznych. Nowe podokienniki zewnętrzne z blachy powlekanej powinny być montowane po wykonaniu warstwy zbrojonej z masy klejącej z tkaniną szklaną lecz przed ostatecznym wykończeniem ocieplenia masą tynkarską. Obróbki blacharskie powinny wystawać poza lico ocieplonych ścian nie mniej niż 40 mm. Styki parapetów zewnętrznych z wykonaną

elewacją należy uszczelnić za pomocą kitu trwale plastycznego. Podokienniki zewnętrzne należy wykonać z elementami zakończeniowymi systemowymi.

Demontaż i ponowny montaż nowych rur odprowadzających  $\Phi$  150 blacha stalowa 0,7 mm powlekana

Projektuje się malowanie ścian, sufitów po pracach instalacyjnych o powierzchniach przedstawionych w poniższej tabeli.

Nr pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia ścian malowanych emulsją	Malowanie sufitu
		3907,89	1971,45
		<b>m2</b>	<b>m2</b>
<b>0.1</b>	Pom. Gospodarcze	34,55	11,20
<b>0.2</b>	Komunikacja	31,95	9,80
<b>0.3</b>	Komunikacja	45,24	16,52
<b>0.4</b>	Pom. magazynowe	39,52	13,44
<b>0.5</b>	Magazyn oleju	55,04	29,76
<b>0.6</b>	Pom.magazynowe	44,46	12,40
<b>0.7</b>	WC	44,46	12,40
<b>0.8</b>	Kotłownia	62,05	38,19
<b>0.9</b>	Klatka schodowa	62,86	38,19
<b>0.10</b>	Sala lekcyjna	64,91	41,40
<b>1.1</b>	Sala lekcyjna	78,70	35,78
<b>1.2</b>	WC	44,54	6,63
<b>1.3</b>	WC	44,54	6,63
<b>1.4</b>	Klatka schodowa	52,94	18,06
<b>1.5</b>	Komunikacja	64,60	22,26
<b>1.6</b>	Komunikacja	116,01	45,36
<b>1.7</b>	wiatrołap	19,75	3,90
<b>1.8</b>	Komunikacja	84,33	31,36
<b>1.9</b>	Sala gimnastyczna	471,40	280,80
<b>1.10</b>	Magazyn sprzętu	37,28	13,80
<b>1.11</b>	Pom. Nauczyciela	25,28	6,60
<b>1.12</b>	Prysznice z wc	56,31	15,24
<b>1.13</b>	Prysznice z wc	55,63	14,66
<b>1.14</b>	WC	57,33	11,65
<b>1.15</b>	WC	32,64	5,40
<b>1.16</b>	Zmywalnia	36,93	6,75
<b>1.17</b>	Kuchnia	68,66	38,19
<b>1.18</b>	Klatka schodowa	45,04	12,04
<b>1.19</b>	Sala lekcyjna	77,62	41,40
<b>1.20</b>	Sala lekcyjna	79,07	41,40
<b>2.1</b>	Pokój nauczycielski	71,86	35,78
<b>2.2</b>	WC	43,73	6,63
<b>2.3</b>	WC	43,73	6,63
<b>2.4</b>	Sala lekcyjna	71,86	35,78
<b>2.5</b>	Sala lekcyjna	71,86	35,78
<b>2.6</b>	Sala lekcyjna	72,54	36,31

<b>2.7</b>	Sala lekcyjna	93,88	64,99
<b>2.8</b>	zaplecze Sali	60,38	18,06
<b>2.9</b>	Komunikacja	152,98	69,16
<b>2.10</b>	Komunikacja	58,48	18,48
<b>2.11</b>	Komunikacja	116,60	45,36
<b>2.12</b>	Komunikacja	48,28	12,04
<b>2.13</b>	Sala komputerowa	58,47	37,60
<b>2.14</b>	WC	54,26	11,06
<b>2.15</b>	WC	55,62	12,40
<b>2.16</b>	Sala lekcyjna	68,66	38,19
<b>2.17</b>	Sala lekcyjna	77,28	41,04
<b>2.18</b>	Sala lekcyjna	77,28	41,04
<b>3.1</b>	Pokój dyrektora	38,64	27,56
<b>3.2</b>	Sekretariat	26,93	9,54
<b>3.3</b>	WC	26,26	7,95
<b>3.4</b>	Komunikacja	25,60	5,83
<b>3.5</b>	Komunikacja	40,37	25,16
<b>3.6</b>	Świetlica	68,50	78,01
<b>3.7</b>	Świetlica	35,20	16,80
<b>3.8</b>	Poddasze użytkowe	61,72	66,64
<b>3.9</b>	Pokój pielęgniarzy	24,83	10,36
<b>3.10</b>	Pom. Biurowe	34,26	18,72
<b>3.11</b>	Pokój pedagoga	33,31	18,72
<b>3.12</b>	Biblioteka	84,48	147,44
<b>3.13</b>	Sala pamięci	76,40	91,18

## INFORMACJA DO PLANU BIOZ

Imię i nazwisko projektanta, adres  
ARCHITEKTURA – mgr inż. arch. Adam Maciejewski  
Bydgoszcz ul. Lubelska 19  
INSTALACJA SANITARNA – inż. Jan Tomczak  
Bydgoszcz ul. Lubelska 19  
INSTALACJA elektryczna – inż. Tadeusz Ambroziak  
Bydgoszcz ul. Lubelska 19

### Część opisowa

1) zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;  
Istniejący stan zagospodarowania terenu

Teren, na którym znajduje się obiekt będący przedmiotem inwestycji jest uzbrojony w przyłącza, wewnętrzne drogi mają powiązania z drogami komunalnymi

### Opis projektowanych zmian

Nie projektuje się zmian zagospodarowania terenu.

2) wykaz istniejących obiektów budowlanych;

Zakres ograniczony do budynku

3) wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;

4) wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych,

Zagrożenia szczególne to niebezpieczeństwo porażenia prądem i prace związane z budową

5) wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;

Przed rozpoczęciem prac należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy

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

Miejsca prowadzenia prac montażowych należy wygrodzić, opatrzyć napisami ostrzegawczymi i wyznaczyć drogi obejść i ewakuacji

OŚWIADCZENIE: Projektant oświadcza, że projekt budowlany dla zadania Audyt energetyczny oraz projekt termomodernizacji budynków użyteczności publicznej w gminie Stawiguda: Część I - Wykonanie audytu energetycznego oraz projektu termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Rusi, w ramach zadania: Dokumentacje projektowe został wykonany w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Data opracowania:  
19.12.2019

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

SPECIALNOŚĆ	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA I PODPIS
ARCHITEKTURA	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI	KPOKK IA 04/2003	
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż. arch. Bartosz KAMIŃSKI	KPOKK IA 02/2003	
INSTALACJE SANITARNE C.O.	PROJEKTOWAŁ:	inż. Jan TOMCZAK	NB-7210/43/80	
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Dariusz Miłosz	RGPI-V-7342-47/97	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTOWAŁ:	inż. Tadeusz AMBROZIAK	7210/256/76	
	SPRAWDZIŁ:	inż. Roman KWIATEK	WBPP-NB-7210/6/82	

# INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

## 1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest : Szkoła Podstwowa w Rusi

Audyt energetyczny oraz projekt termomodernizacji budynków użyteczności publicznej w gminie Stawiguda: Część I - Wykonanie audytu energetycznego oraz projektu termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej w Rusi, w ramach zadania: Dokumentacje projektowe

Położenie nieruchomości:

Ruś 4, 10-684 Olsztyn

## Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego:

Dane ogólne:		
Długość obiektu	41,95	m
Szerokość obiektu	35,90	m
Wysokość	11,90	m
Ilość kondygnacji	4	szt.
Nadziemnych	3	szt.
Piwnic	1	szt.
Powierzchnia użytkowa	1 550,0	m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy	1 049,8	m <sup>2</sup>
Kubatura budynku (netto)	6 200,0	m <sup>3</sup>
Obwód	224,00	m

## Przeznaczenie budynku

Szkoła Podstwowa w Rusi

## Zakres opracowania projektu c.o.

Zakres opracowania projektu obejmuje wymianę instalacji, wymianę grzejników, wymianę kotłów, budowę instalacji solarnej

## ŹRÓDŁA CIEPŁA

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji c.o. będzie istniejąca kotłownia w obecnie istniejącym układzie:

Projektuje się wymianę istniejących kotłów wodnych o niskich parametrach z palnikami olejowymi na podobne kotły - 100 kW - 2 szt

Dodatkowym źródłem będzie energia słoneczna w zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej

Dane podstawowe :

Temperatura wody instalacyjnej c.o. 75 / 55

## INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Instalacja centralnego ogrzewania zaprojektowana została w oparciu o normę PN-EN 12831.

## Bilans zapotrzebowania na ciepło dla celów ogrzewania,

strefa klimatyczna IV 0  
te -22 [°C]

Szkoła Podstwowa w Rusi	1. Straty bezpośrednie na zewnątrz	2. Straty przez przestranie nieogrzewane	3. Straty do gruntu	4. Straty do pomieszczeń o innej temperaturze	5. Straty ciepła przez przenikanie	6. Straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	7. Dodatek za przerwy w ogrzewaniu	8. Łączne straty ciepła pomieszczenia	Moc do wyboru grzejnika		Projektowana temperatura	Jednostka

				$\Phi T, i$	$\Phi T, i$	$\Phi T, i$	$\Phi T, i$	$\Sigma \Phi T, i$	$\Phi v, i$	$\Phi RH$	$\Phi HL$	$\times$	Wskaźnik kubaturowy [W/m3]		
				[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]			
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa [m2]	proj. temp. ti [°C]	29 615	0	1618	0	31 233	91 257	21707	144197	x	23,3		
0.1	Pom. Gospodarcze	11,20	16	121	0	31	0	152	371	123	646	673		16	°C
0.2	Komunikacja	9,80	16	105	0	27	0	132	324	108	565	588		16	°C
0.3	Komunikacja	16,52	16	0	0	46	0	46	547	182	774	806		16	°C
0.4	Pom. magazynowe	13,44	8	157	0	5	0	161	351	148	660	562		8	°C
0.5	Magazyn oleju	29,76	8	284	0	10	0	294	778	327	1399	1190		8	°C
0.6	Pom.magazynowe	12,40	16	48	0	34	0	83	410	136	629	656		16	°C
0.7	Pomieszczenie sanitarne	12,40	16	48	0	34	0	83	410	136	629	656		16	°C
0.8	Kotłownia	38,19	8	289	0	13	0	302	998	420	1720	1463		8	°C
0.9	Klatka schodowa	9,66	16	118	0	27	0	145	320	106	571	595		16	°C
0.10	Sala lekcyjna	41,40	20	410	0	165	0	575	1 514	455	2545	2979		20	°C
1.1	Sala lekcyjna	35,78	20	516	0	143	0	659	1 711	394	2764	3235		20	°C
1.2	Pomieszczenie sanitarne	6,63	16	45	0	18	0	63	287	73	423	441		16	°C
1.3	Pomieszczenie sanitarne	6,63	16	221	0	18	0	239	287	73	599	624		16	°C
1.4	Klatka schodowa	18,06	16	267	0	50	0	317	782	199	1297	1350		16	°C
1.5	Komunikacja	22,26	16	127	0	62	0	188	963	245	1397	1453		16	°C
1.6	Komunikacja	45,36	16	717	0	126	0	842	1 963	499	3304	3438		16	°C
1.8	Komunikacja	31,36	16	452	0	0	0	452	1 357	345	2155	2242		16	°C
1.9	Sala gimnastyczna	280,80	16	6 530	0	778	0	7 308	26 809	3089	37206	46434		16	°C
1.10	Magazyn sprzętu	13,80	8	217	0	5	0	221	347	152	720	613		8	°C
1.11	Pom. Nauczyciela	6,60	20	199	0	26	0	225	232	73	530	622		20	°C
1.12	Pomieszczenie sanitarne	15,24	24	121	0	0	0	121	798	168	1087	1437		24	°C
1.13	Pomieszczenie sanitarne	14,66	24	121	0	0	0	121	768	161	1051	1389		24	°C
1.14	Pomieszczenie sanitarne	11,65	16	69	0	0	0	69	504	128	701	731		16	°C

1.15	Pomieszczenie sanitarne	5,40	16	0	0	0	0	0	234	59	293	306		16	°C
1.16	Zmywalnia	6,75	16	86	0	0	0	86	292	74	453	472		16	°C
1.17	Kuchnia	38,19	16	796	0	0	0	796	1 653	420	2869	2985		16	°C
1.18	Klatka schodowa	12,04	16	182	0	0	0	182	521	132	835	870		16	°C
1.19	Sala lekcyjna	41,40	20	559	0	0	0	559	1 980	455	2995	3505		20	°C
1.20	Sala lekcyjna	41,40	20	488	0	0	0	488	1 980	455	2924	3422		20	°C
2.1	Pokój nauczycielski	35,78	20	716	0	0	0	716	1 711	394	2821	3302		20	°C
2.2	Pomieszczenie sanitarne	6,63	16	64	0	0	0	64	287	73	423	441		16	°C
2.3	Pomieszczenie sanitarne	6,63	16	69	0	0	0	69	287	73	429	447		16	°C
2.4	Sala lekcyjna	35,78	20	514	0	0	0	514	1 711	394	2619	3065		20	°C
2.5	Sala lekcyjna	35,78	20	514	0	0	0	514	1 711	394	2619	3065		20	°C
2.6	Sala lekcyjna	36,31	20	529	0	0	0	529	1 737	399	2666	3120		20	°C
2.7	Sala lekcyjna	64,99	20	1 075	0	0	0	1 075	3 109	715	4899	5733		20	°C
2.8	zaplecze Sali	18,06	16	367	0	0	0	367	782	199	1347	1402		16	°C
2.9	Komunikacja	69,16	16	1 499	0	0	0	1 499	2 993	761	5253	5464		16	°C
2.10	Komunikacja	18,48	16	0	0	0	0	0	800	203	1003	0		16	°C
2.11	Komunikacja	75,90	16	765	0	0	0	765	3 285	835	4885	5082		16	°C
2.12	Komunikacja	12,04	16	0	0	0	0	0	521	132	654	0		16	°C
2.13	Sala komputerowa	37,60	20	593	0	0	0	593	1 322	414	2329	2726		20	°C
2.14	Pomieszczenie sanitarne	11,06	16	132	0	0	0	132	478	122	732	762		16	°C
2.15	Pomieszczenie sanitarne	12,40	16	118	0	0	0	118	536	136	790	823		16	°C
2.16	Sala lekcyjna	38,19	20	888	0	0	0	888	1 827	420	3135	3669		20	°C
2.17	Sala lekcyjna	41,04	20	549	0	0	0	549	1 963	451	2964	3469		20	°C
2.18	Sala lekcyjna	41,04	20	546	0	0	0	546	1 963	451	2961	3465		20	°C
3.1	Pokój dyrektora	27,56	20	489	0	0	0	489	776	303	1567	1835		20	°C
3.2	Sekretariat	9,54	20	138	0	0	0	138	268	105	511	600		20	°C



3.3	Pomieszczenie sanitarne	7,95	16	97	0	0	0	97	202	87	387	403	16	°C
3.4	Komunikacja	5,83	16	61	0	0	0	61	148	64	274	286	16	°C
3.5	Komunikacja	25,16	16	348	0	0	0	348	641	277	1266	1317	16	°C
3.6	Świetlica	78,01	20	1 253	0	0	0	1 253	2 195	858	4307	5040	20	°C
3.7	Świetlica	16,80	20	168	0	0	0	168	473	185	825	967	20	°C
3.8	Poddasze użytkowe	66,64	20	1 037	0	0	0	1 037	1 875	733	3645	4266	20	°C
3.9	Pokój pielęgniarzy	10,36	24	181	0	0	0	181	319	114	614	812	24	°C
3.10	Pom. Biurowe	18,72	20	223	0	0	0	223	527	206	956	1119	20	°C
3.11	Pokój pedagoga	18,72	20	247	0	0	0	247	527	206	980	1147	20	°C
3.12	Biblioteka	147,44	20	1 961	0	0	0	1 961	4 149	1622	7732	9047	20	°C
3.13	Sala pamięci	91,18	20	1 181	0	0	0	1 181	2 566	1003	4750	5559	20	°C

#### Razem zapotrzebowania na ciepło :

Ogrzewanie	144,2	kW
C.W.U.	55,8	kW
<b>Łącznie</b>	<b>200,0</b>	<b>kW</b>

#### IZOLACYJNOŚĆ PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

Przeogrody zewnętrzne będą posiadały współczynnik przenikania ciepła zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późn. zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, tj:

Charakter budynku - U (adm. biurowy) i P (magazynowo/ przemysłowy)

Projekt zakłada typ izolacyjności nr : 1

- ściany zewnętrzne pełne:

U<sub>max</sub> ≤

- ściany zewnętrzne z otworami okiennymi i drzwiowymi :

U<sub>max</sub> ≤

- stropodach :

U<sub>max</sub> ≤

- okna połaciowe i świetliki

U<sub>max</sub> ≤

- okna

U<sub>max</sub> ≤

- posadzka na gruncie

R<sub>min</sub> >

- drzw zewnętrzne

U<sub>max</sub> ≤

1,0	2	3	Typ izolacji	
U	P	P	st. C	Wartość przyjęta
>16	>16	<16		
0,20	0,30	0,65	W/m2K,	0,2
0,20	0,45	0,70	W/m2K,	0,2
0,15	0,25	0,50	W/m2K,	0,15
0,90	1,80	1,80	W/m2K,	0,9
0,90	1,90	1,90	W/m2K,	0,9
3,33	0,45	0,45	m2K/W,	3,33
1,30	1,40	3,00	W/m2K,	1,3

#### Opis techniczny instalacji

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania :

Projektuje się rozprzodzenie w poziomie piwnic i parteru, pionu rurami stalowymi czarnymi ze szwem.

Doprowadzenia do grzejników rurami systemu zaciskanego.

Podejścia do grzejników - boczne.

#### Uwagi dotyczące prowadzenia tras rurociągowych.

Przejścia przez ściany oddzielen stref pożarowych zabezpieczyć atestowanymi przepustami

Podpory stosować w rozstępach nie rzadziej niż wskazanych w tabeli poniżej.

W odstępach co 20 m odcinków prostych stosować kompensację o parametrach zgodnie z tabelą:

D	l min
[mm]	m
10	1,26
15	1,55
20	1,79
25	2,00
32	2,26
40	2,53
50	2,83
65	3,22
80	3,58
100	4,00

Średnica	Jed.	Wysięg liry	Serokość liry
Fi		Ls	Amin
15	mm	201	mm
20	mm	232	mm
25	mm	260	mm
32	mm	294	mm
40	mm	329	mm
50	mm	367	mm
65	mm	419	mm
80	mm	465	mm
100	mm	520	mm
125	mm	712	mm

### Zabezpieczenia termiczne instalacji

pianka PUR o grubościach:

Rurociągi przed obudowaniem i zakryciem ocieplić pianką polietylenową o grubości zgodnej z wymaganiami dla izolacji podanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.):

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany	1/2 wymagań z poz. 1-4
	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku	50 % wymagań z poz. 1-4
	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku	100 % wymagań z poz. 1-4

### Zestawienie odbiorników ciepła instalacji c.o.

Zestawienie grzejników stalowych płytowych

Wyposażenie każdego grzejnika :

zestaw podłączeniowy, zawory z auto równoważeniem z siłownikami termostatycznymi

Nazwa pomieszczenia	Numer pomieszczenia	Przyjęty typ referencyjny	Symbol instalacji	Nastawa zaworu regulacyjnego z automatem równoważeniem	Moc [W]	ILOŚĆ	JEDN.
Pom. Gospodarcze	0.1	C1/600/600	G-0.1	Nast. 2	647 W	1	szt.
Komunikacja	0.2	C1/600/600	G-0.2	Nast. 2	566 W	1	szt.

Komunikacja	0.3	C1/600/800	G-0.3	Nast. 3	775 W	1	szt.
Pom. magazynowe	0.4	C1/600/500	G-0.4	Nast. 1	661 W	1	szt.
Magazyn oleju	0.5	C1/600/1000	G-0.5	Nast. 5	1400 W	1	szt.
Pom.magazynowe	0.6	C1/600/600	G-0.6	Nast. 2	630 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	0.7	H1/600/600	G-0.7	Nast. 2	630 W	1	szt.
Kotłownia	0.8	C1/600/400	G-0.8	Nast. 1	574 W	3	szt.
Klatka schodowa	0.9	C1/600/400	G-0.9	Nast. 1	286 W	2	szt.
Sala lekcyjna	0.10	C2/600/600	G-0.10	Nast. 5	849 W	3	szt.
Sala lekcyjna	1.1	C1/600/800	G-1.1	Nast. 3	691 W	4	szt.
Pomieszczenie sanitarne	1.2	H3/600/400	G-1.2	Nast. 1	424 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	1.3	H1/600/600	G-1.3	Nast. 2	600 W	1	szt.
Klatka schodowa	1.4	C1/600/400	G-1.4	Nast. 1	216 W	6	szt.
Komunikacja	1.5	C2/600/800	G-1.5	Nast. 6	1398 W	1	szt.
Komunikacja	1.6	C1/300/1400	G-1.6	Nast. 2	661 W	5	szt.
Komunikacja	1.8	C1/300/1400	G-1.8	Nast. 3	719 W	3	szt.
Sala gimnastyczna	1.9	Nagrzewnica	G-1.9	Nast. N	18603 W	2	szt.
Magazyn sprzętu	1.10	C1/600/500	G-1.10	Nast. 2	721 W	1	szt.
Pom. Nauczyciela	1.11	C1/600/600	G-1.11	Nast. 2	531 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	1.12	H3/600/800	G-1.12	Nast. 6	1088 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	1.13	H3/600/800	G-1.13	Nast. 5	1052 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	1.14	H1/600/700	G-1.14	Nast. 3	702 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	1.15	H2/600/400	G-1.15	Nast. 1	294 W	1	szt.
Zmywalnia	1.16	H1/600/500	G-1.16	Nast. 1	454 W	1	szt.
Kuchnia	1.17	C1/600/500	G-1.17	Nast. 1	478 W	6	szt.
Klatka schodowa	1.18	H1/600/400	G-1.18	Nast. 1	209 W	4	szt.
Sala lekcyjna	1.19	C1/600/900	G-1.19	Nast. 4	749 W	4	szt.
Sala lekcyjna	1.20	C1/600/900	G-1.20	Nast. 4	731 W	4	szt.
Pokój nauczycielski	2.1	C1/600/800	G-2.1	Nast. 4	705 W	4	szt.
Pomieszczenie sanitarne	2.2	H1/600/400	G-2.2	Nast. 1	424 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	2.3	H1/600/400	G-2.3	Nast. 1	430 W	1	szt.
Sala lekcyjna	2.4	C1/600/800	G-2.4	Nast. 3	655 W	4	szt.
Sala lekcyjna	2.5	C1/600/800	G-2.5	Nast. 3	655 W	4	szt.
Sala lekcyjna	2.6	C1/600/800	G-2.6	Nast. 3	667 W	4	szt.
Sala lekcyjna	2.7	C1/600/800	G-2.7	Nast. 4	700 W	7	szt.
zaplecze Sali	2.8	C1/600/1400	G-2.8	Nast. 6	1348 W	1	szt.
Komunikacja	2.9	C1/600/500	G-2.9	Nast. 1	438 W	12	szt.
Komunikacja	2.11	C1/600/800	G-2.11	Nast. 4	814 W	6	szt.
Sala komputerowa	2.13	C1/600/700	G-2.13	Nast. 2	582 W	4	szt.
Pomieszczenie sanitarne	2.14	H1/600/700	G-2.14	Nast. 3	733 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	2.15	H1/600/800	G-2.15	Nast. 4	791 W	1	szt.
Sala lekcyjna	2.16	C1/600/600	G-2.16	Nast. 2	523 W	6	szt.
Sala lekcyjna	2.17	C1/600/900	G-2.17	Nast. 4	741 W	4	szt.
Sala lekcyjna	2.18	C1/600/900	G-2.18	Nast. 4	740 W	4	szt.
Pokój dyrektora	3.1	C1/600/900	G-3.1	Nast. 4	784 W	2	szt.
Sekretariat	3.2	C1/600/600	G-3.2	Nast. 2	512 W	1	szt.
Pomieszczenie sanitarne	3.3	H2/600/400	G-3.3	Nast. 1	388 W	1	szt.
Komunikacja	3.4	C1/600/400	G-3.4	Nast. 1	275 W	1	szt.
Komunikacja	3.5	C1/600/600	G-3.5	Nast. 2	633 W	2	szt.
Świetlica	3.6	C1/600/600	G-3.6	Nast. 1	479 W	9	szt.
Świetlica	3.7	C1/600/1000	G-3.7	Nast. 4	826 W	1	szt.
Poddasze użytkowe	3.8	C1/600/1100	G-3.8	Nast. 5	911 W	4	szt.
Pokój pielęgniarci	3.9	C1/600/900	G-3.9	Nast. 3	615 W	1	szt.
Pom. Biurowe	3.10	C1/600/1100	G-3.10	Nast. 5	957 W	1	szt.
Pokój pedagoga	3.11	C1/600/600	G-3.11	Nast. 1	490 W	2	szt.
Biblioteka	3.12	C1/600/700	G-3.12	Nast. 2	595 W	13	szt.
Sala pamięci	3.13	C3/600/3000	G-3.13	Nast. N	4751 W	1	szt.

## **INSTALACJA SOLARNA - OPIS SZCZEGÓŁÓW**

Instalacja podgrzewania c.w.u

Zaprojektowano instalację kolektorów solarnych ustawionych na dachu.

Podgrzewanie c.w.u odbywać się będzie w wymienniku pojemnościowym, o dwóch węzownikach.

Dobrano wymiennik o dwóch węzownikach i pojemności 400 dm<sup>3</sup> z integralnie związanym zespołem hydraulicznym typu – pompą obiegu solarnego wraz z automatyką.

Dobrano kolektor- powierzchnia apertury 10 m<sup>2</sup> – 1 szt. Kolektor w układzie pionowym. Układ kolektora wskazano na rzucie dachu.

### **Instalacja solarna wraz z opisem wyposażenia**

Wymagania dotyczące kolektorów słonecznych:

Kolektory powinny spełniać wymagania normy PN EN 12975-1,2;2007, lub normy innych państw członkowskich EOG, wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze.

Do wspomagania podgrzewu c.w.u. dobrano kolektor solarny o łącznej powierzchni apertury i absorpcji instalacji solarnej 10 m<sup>2</sup> z wymiennikiem – zasobnikiem z dwoma węzownikami.

Materiał obudowy zbiorczej z materiałów nie korodujących

Materiał systemu zamocowań z materiałów nie korodujących

Pokrycie absorbera: hartowane, gradoodporne, szkło solarne o grubości min. 3,2 mm,

Połączenia kolektorów słonecznych w bateriach muszą zapewniać kompensację naprężeń termicznych,

Izolacja zespołu zbiorczego musi być wykonana z wełny mineralnej odgazowanej,

Izolacje przewodów solarnych od kolektorów, ułożonych na dachu, rurami osłonowymi odpornymi na działanie promieniowania UV,

Sprawność optyczna kolektora słonecznego odnosząca się do powierzchni apertury i absorpcji nie mniejsza niż 80% - potwierdzona Certyfikatem jakościowym wydanym przez akredytowaną jednostkę certyfikującą,

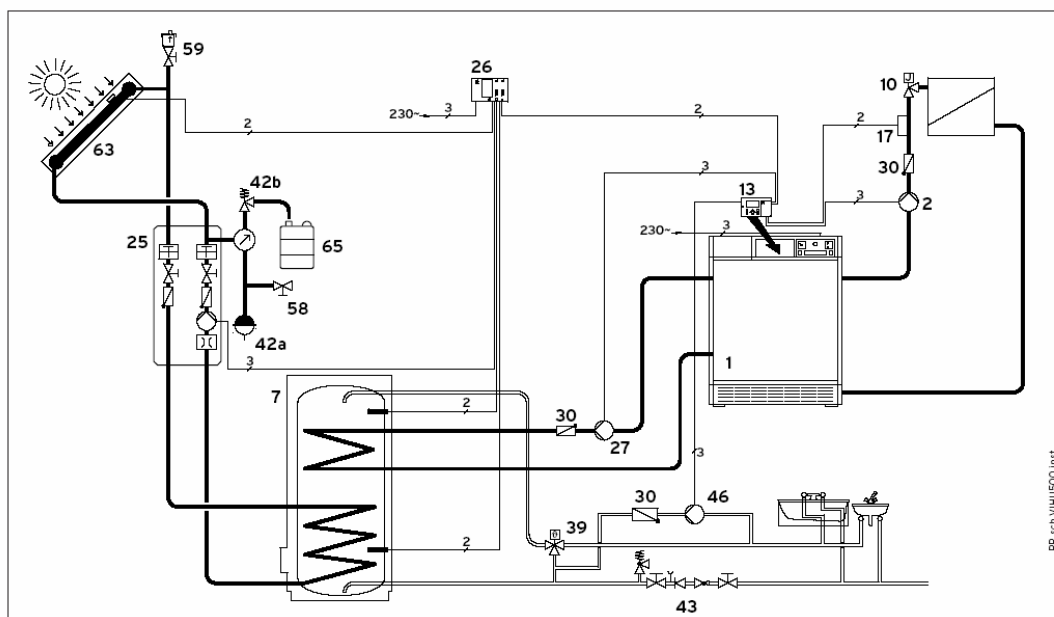
Temperatura stagnacji kolektora słonecznego min. 200°C - potwierdzona Certyfikatem jakościowym wydanym przez akredytowaną jednostkę certyfikującą,

Trwałość elementów konstrukcyjnych – nie mniejsza niż 20 lat,

Trwałość elementów w zakresie orurowania i okablowania – nie mniejsza niż 10 lat,

Układ sterowania powinien zapewnić sterowanie pompą i odczyt temperatury w obiegach instalacji solarnej,

Instalacja wraz z rurami, wspornikami, zawieszami, aparaturą sterującą, urządzeniami wskazanymi na schemacie oraz wszystkimi akcesoriami niezbędnymi do prawidłowej pracy powinna zostać dostarczona, zamontowana i uruchomiona. Dostawca zobowiązany jest dostarczyć 30% roztwór glikolowy i instrukcję obsługi, a także zapewnić nie odpłatny serwis w okresie gwarancyjnym.



Rys. 5.1 Schemat ogrzewania i wody użytkowej z przewodem cyrkulacyjnym

**Legenda do rys. 5.1:**

- |    |     |
|----|-----|
| 1  | 39  |
| 2  | 42a |
| 7  | 42b |
| 10 | 43  |
| 13 | 46  |
| 17 | 58  |
| 25 | 59  |
| 26 | 63  |
| 27 | 65  |
| 30 |     |

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest :  
Szkoła Podstwowa w Rusi  
Położenie nieruchomości:  
Ruś 4, 10-684 Olsztyn

## Zakres projektowanych prac

Projektuje się wymianę opraw oświetleniowych na oprawy LED wraz z instalacją  
Projektuje się rozbudowę rozdzielnic głównej i jej przystosowanie do współpracy z instalacją fotowoltaiczną  
Projektuje się montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z jej podłączeniem  
Projektuje się rozbudowę rozdzielnic obiektowych  
Projektuje się rozdzielnicę kotłowni A21A zapewniającą pracę paneli solarnych  
Projektuje się instalację wyłącznika pożarowego  
Projektuje się przebudowę instalacji odgromowej  
Projektuje się instalację ekwipotencjalną wraz z uziemieniem

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### ZASILANIE

Zasilanie obiektu realizowane jest z istniejącej linii kablowej  
Zasilanie nie ulegnie zmianie.

### Bilans mocy:

	<b>ZŁĄCZE</b>	Ps=	<b>40,00</b>	kW
	A - SZYNY WSPÓLNE	Ps=	40,00	kW
	A - SEKCJA ZASILANIA PODSTAWOWEGO	Ps=	40,00	kW

Obliczeniowa moc szczytowa obiektu - Ps= 40 kW

### Trasy kablowe

Wyprowadzenia z rozdzielnic i rozprowadzenia po obiekcie zaprojektowano trasami kablowymi wykonanymi pod tynkiem  
W pomieszczeniach zaprojektowano instalację podtynkową  
Trasy kablowe wskazano na rzucie.

### Zbiorcza instalacja wyłączenia pożarowego

Wyłączenie pożarowe obejmuje wszystkie obwody z wyjątkiem instalacji bezpieczeństwa pożarowego których zasilanie realizowane jest niezależną linią kablową wyprowadzoną z przed wyłącznika rozdzielnic. Zasilacz ten zaprojektowano kablem o odporności ogniowej 90 min.

### Magistrala ekwipotencjalna PE

Wykonana zostanie przewodem o przekroju równym 1/2 przekroju przewodu czynnego linii zasilającej. Magistralę zakończyć na Zbiorczej Szynie Połączeń Wyrównawczych zabudowanej przy rozdzielniczy głównej. Przewód PE instalacji elektrycznej nie łączyć z instalacją wyrównania potencjału.  
Z szyny wyprowadzić na zewnątrz przewód i poprzez złącze kontrolne a następnie uziemić.

Do magistrali ekwipotencjalnej należy podłączyć wszystkie metalowe elementy instalacji oraz uzbrojenia zewnętrznego.

Przekrój przewodów podłączeniowych – 4 mm<sup>2</sup> Cu.

Magistrala ekwipotencjalna - LY 16 mm<sup>2</sup>

### Instalacja uziemiająca

Instalację uziemiającą wykonać jako mieszaną – uziomem szpilkowym prętami stalowymi ocynkowanymi Dn 16 i uziomem otokowym – wykonanym płaskownikiem stalowym ocynkowanym Fe/ZN 25x4

### Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej.

W oparciu o wykonane - zgodnie z normą PN-EN 62305-3 Część trzecia ; Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia - obliczenia – wprowadzono skoordynowaną ochronę SPD budynku o urządzenia SPD na granicy stref .

Wyznaczono typ urządzenia SPD – ochronniki przepięciowe kl. 2 .

### Instalacja odgromowa - LPS

LPL - poziom ochrony – został wyznaczony na podstawie szczegółowych obliczeń ryzyka bez instalacji LPS i z instalacją LPS.

W obliczeniach uwzględniono – postępując zgodnie z nakazaną normą procedurą zarządzania ryzykiem – wszystkie komponenty ryzyka.

Określono kąty w zwodach LPS, obliczono strefy ochronne z uwzględnieniem zmiennego w zależności od wysokości kąta ochrony .

Wyliczono w oparciu o normę i uwzględniono w projekcie odstępy iskrobezpieczne.

Parametry instalacji uwidoczniło w załączonych obliczeniach .

### Tolerowane ryzyko strat

- utrata życia ludzkiego	1 x 10 <sup>-4</sup>
- utrata podstawowych usług	1 x 10 <sup>-3</sup>
- straty materialne	1 x 10 <sup>-3</sup>

### Obliczone ryzyko strat bez ochrony:

- utrata życia ludzkiego	3,02	x 10 <sup>-4</sup>
- utrata podstawowych usług	0,30	x 10 <sup>-3</sup>
- straty materialne	0,30	x 10 <sup>-3</sup>

Powyższe wartości ryzyka są wyższe od wartości tolerowanych

W związku z powyższym wyznacza się następujące środki ochrony:

LPS KL IV

SPD

Obliczone ryzyko strat z uwzględnieniem środków ochrony: Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli nr 2

- utrata życia ludzkiego	0,35	x 10 <sup>-4</sup>
- utrata podstawowych usług	0,04	x 10 <sup>-3</sup>
- straty materialne	0,04	x 10 <sup>-3</sup>

Zwody - DFe/Zn Ø8 mm o boku oczek nie większym niż

Wyznaczenie minimalnego odstępu iskrobezpiecznego „s” zgodnie z PN EN 62305 -3 :

$$d \geq s = k_j \times (kc/km) \times L = 0,30 \text{ m}$$

Oświadczenie projektanta:

Obliczone ryzyko strat z uwzględnieniem środków ochrony jest mniejsze od dopuszczalnego

### Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające zaprojektowano kablami miedzianym o izolacji 750 V .

1 wykonany kablem YKY 5x10mm <sup>2</sup>	30,0	m
2 wykonany kablem YKY 5x10mm <sup>2</sup>	30,0	m

### Oświetlenie ogólne

Zaprojektowano oprawami ze wysoko sprawnymi źródłami. Przyjęto poziom oświetlenia w pomieszczeniach zgodnie z normą PN -EN 12464-1

Projektowane gniazda

Nr pom.		Nazwa pomieszczenia	Projektowane natężenie oświetlenia [ lx]	Ilość gniazd podwójnych 230 V	Ilość gniazd PEL ( 2xRJ45 + 2x 230V)
0.1		Pom. Gospodarcze	100		
0.2		Komunikacja	150		
0.3		Komunikacja	150		
0.4		Pom. magazynowe	150		
0.5		Magazyn oleju	150		
0.6		Pom.magazynowe	150		
0.7		WC	200		
0.8		Kotłownia	200		
0.9		Klatka schodowa	200		
0.10		Sala lekcyjna	500		
1.1		Stołówka	300		
1.2		WC	200		
1.3		WC	200		
1.4		Klatka schodowa	200		
1.5		Komunikacja	150		
1.6		Komunikacja	150		
1.7		wiatrołap	150		
1.8		Komunikacja	150		
1.9		Sala gimnastyczna	300		
1.10		Magazyn sprzętu	150		
1.11		Pom. Nauczyciela	500		
1.12		Prysznice z wc	200		
1.13		Prysznice z wc	200		
1.14		WC	200		
1.15		WC	200		
1.16		Zmywalnia	300		
1.17		Kuchnia	300		
1.18		Klatka schodowa	200		
1.19		Sala lekcyjna	500		
1.20		Sala lekcyjna	500		
2.1		Pokój nauczycielski	500		
2.2		WC	200		
2.3		WC	200		
2.4		Sala lekcyjna	500		
2.5		Sala lekcyjna	500		
2.6		Sala lekcyjna	500		
2.7		Sala lekcyjna	500		
2.8		zaplecze Sali	300		
2.9		Komunikacja	150		
2.10		Komunikacja	150		
2.11		Komunikacja	150		
2.12		Komunikacja	150		
2.13		Sala komputerowa	500		
2.14		WC	200		
2.15		WC	200		
2.16		Sala lekcyjna	500		
2.17		Sala lekcyjna	500		
2.18		Sala lekcyjna	500		
3.1		Pokój dyrektora	500		
3.2		Sekretariat	500		
3.3		WC	200		
3.4		Komunikacja	150		
3.5		Komunikacja	150		
3.6		Świetlica	500		
3.7		Świetlica	500		
3.8		Poddasze użytkowe	500		
3.9		Pokój pielęgniarstwa	500		



3.10		Pom. Biurowe	500		
3.11		Pokój pedagoga	500		
3.12		Biblioteka	500		
3.13		Sala pamięci	200		

#### PROJEKTOWANE TYPY OPRAW OŚWIETLENIOWYCH OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I LOKALNEGO

L.p.	Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Opis parametrów projektowanych opraw
1	0.1	Pom. Gospodarcze	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O4 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 4$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 1 szt.
2	0.2	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 1 szt.
4	0.4	Pom. magazynowe	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 1 szt.
5	0.5	Magazyn oleju	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 2 szt.
6	0.6	Pom.magazynowe	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O4 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 4$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 2 szt.
7	0.7	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O4 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 4$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 2 szt.
8	0.8	Kotłownia	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O4 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 4$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 4 szt.
9	0.9	Klatka schodowa	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 2 szt.
10	0.10	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O7 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 7$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 6 szt.
12	1.1	Stółówka	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 6 szt.
13	1.2	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O2 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 2$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 2 szt.
14	1.3	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O2 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 2$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 2 szt.
15	1.4	Klatka schodowa	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 2 szt.
16	1.5	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O7 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [lm/W] $\Phi \Rightarrow 7$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 1 szt.

17	1.6	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O4 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 4$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 5 szt.
18	1.7	wiatrołap	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O2 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 2$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 1 szt.
19	1.8	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
20	1.9	Sala gimnastyczna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O10 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 10$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 18 szt.
21	1.10	Magazyn sprzętu	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
22	1.11	Pom. Nauczyciela	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O8 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 8$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
23	1.12	Prysznice z wc	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
24	1.13	Prysznice z wc	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
25	1.14	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O4 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 4$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
26	1.15	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 1 szt.
27	1.16	Zmywalnia	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 1 szt.
28	1.17	Kuchnia	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 6 szt.
29	1.18	Klatka schodowa	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
30	1.19	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
31	1.20	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
32	2.1	Pokój nauczycielski	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O7 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 7$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 6 szt.

33	2.2	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O2 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 2$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
34	2.3	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O2 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 2$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
35	2.4	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
36	2.5	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
37	2.6	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
38	2.7	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 12 szt.
39	2.8	zaplecze Sali	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 3 szt.
40	2.9	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 7 szt.
41	2.10	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 3 szt.
42	2.11	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 4 szt.
43	2.12	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 1 szt.
44	2.13	Sala komputerowa	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
45	2.14	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O3 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 3$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 3 szt.
46	2.15	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O3 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 3$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 3 szt.
47	2.16	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
48	2.17	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq 4$ kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.

49	2.18	Sala lekcyjna	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
50	3.1	Pokój dyrektora	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 6 szt.
51	3.2	Sekretariat	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 3 szt.
52	3.3	WC	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O3 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 3$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 2 szt.
53	3.4	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O4 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 4$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 1 szt.
54	3.5	Komunikacja	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O3 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 3$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 3 szt.
55	3.6	Świetlica	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 12 szt.
56	3.7	Świetlica	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O8 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 8$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 3 szt.
57	3.8	Poddasze użytkowe	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
58	3.9	Pokój pielęgniarstwa	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O7 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 7$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 3 szt.
59	3.10	Pom. Biurowe	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 4 szt.
61	3.12	Biblioteka	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 18 szt.
62	3.13	Sala pamięci	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 6 szt.

#### ZESTAWIENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I LOKALNEGO

Symbol	Specyfikacja projektowanych opraw
O2	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O2 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 2$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 9 szt.
O3	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O3 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 3$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , Ilość - 11 szt.

O4	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O4 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 4$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 18 szt.
O5	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O5 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 5$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 88 szt.
O6	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O6 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 6$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 117 szt.
O7	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O7 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 7$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 16 szt.
O8	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O8 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 8$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 5 szt.
O10	Oprawa oświetlenia ogólnego o oznaczeniu instalacyjnym O10 o parametrach: Oprawa $K_{ef} > = 98$ [ lm/W ] $\Phi \Rightarrow 10$ [klm] , wpuszczana; Tbarwy $\leq$ 4 kK ; 300 [cd/klm] dla 32° osi 0-180 i 90-270 ;Ra>90 , ilość - 18 szt.

#### **Gniazda wtykowe 230V**

Gniazda wtykowe dla wykorzystania ogólnego zaprojektowano w wykonaniu 16A

Projektowana łączna długość przewodów YDYp 3x1,5 mm<sup>2</sup>

1692 m

Projektowana łączna długość przewodów YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup>

30 m

Projektowana łączna długość bruzd

344 m

#### **Instalację zasilania odbiorników siłowych i technologicznych:**

Obwody zasilające odbiorników siłowych zaprojektowano kablami miedzianym o izolacji 750 V .

Szkoła Podstawa w Rusi Ruś 4, 10-684 Olsztyn				
CZĘŚĆ 2 - ZESTAWIENIE OBLICZEŃ -ZASILANIE Z SIECI -wg IEC 60909				
Miejsce zwarcia - obwód gniazd			System	
S"K	400	MVA	moc zwarciova po stronie 15 kV	Dane dostawcy energii
Srt	630	kVA	moc transformatora 15/04 kV	Dane projektu lub dostawcy energii
Linia kablowa				
L	200	m	długość linii nn	Dane projektu
Material	AL		materiał	Dane projektu
S	120	mm2	przekrój	Dane projektu
gamma	34	S	Przyjęta przewodność	Dane projektu
Transformator				
delta PFe	1200	W	Odczytane straty w żelazie	Dane producenta
delta Pcu	6250	W	Odczytane straty w miedzi	Dane producenta
Uz%	6	%	Odczytane procentowe napięcie zwarcia	Dane producenta
Pobc	6250	W	Przyjęta moc obciążenia	Dane producenta
uR	0,0099		Obliczone napięcie uR	Dane producenta
ukr	0,06		Przyjęte na podstawie Uz% napięcie ukr	Dane producenta
uXR	0,0592		Obliczone napięcie uXR	Dane producenta
XT	0,0150	Ω	Obliczona reaktancja zwarciova transformatora	Dane producenta
RT	0,0025	Ω	Obliczona rezystancja zwarciova transformatora	Dane producenta
KT	0,9415		Wyznaczenie współczynnika korekcyjnego transformatora	
XTK	0,0141		Skorygowana reaktancja transformatora	
XTK >2 x XQ				
Spełnione kryterium zwarcia odległego				
ZkQ = Z'Q +ZTK	0,9415		Skorygowana impedancja transformatora	
Linia kablowa n.n.				
RL	0,0702	Ω	Obliczona rezystancja linii	
x	0,08	ohm/km	Odczytana reaktancja jednostkowa linii	Dane producenta
XL	0,0224	Ω	Obliczona reaktancja linii	
WLZ 1				
Lwlz	12	m	Odczytana długość WLZ	Dane projektu
Swlz	70	mm2	Założony przekrój WLZ	Dane projektu
gamma wlz	56		Założona przewodność WLZ	Dane projektu
RL	0,003061224	Ω	Obliczona rezystancja linii	
x	0,08	ohm/km	Odczytana reaktancja jednostkowa linii	Dane producenta
XL	0,00096	Ω	Obliczona reaktancja linii	
WLZ 2				
Lwlz	15	m	Odczytana długość WLZ	Dane projektu
Swlz	10	mm2	Założony przekrój WLZ	Dane projektu
gamma wlz	56		Założona przewodność WLZ	Dane projektu
RL	0,026785714	ohma	Obliczona rezystancja linii	
x	0,08	ohm/km	Odczytana reaktancja jednostkowa linii	Dane producenta
XL	0,0012	ohma	Obliczona reaktancja linii	
Obwód				
Lobw	10	m	Odczytana długość obwodu	Dane projektu
Sobw	2,5	mm2	Założony przekrój obwodu	Dane projektu
gamma obw	56		Założona przewodność obwodu	Dane projektu
Robw	0,071428571	ohma	Obliczona rezystancja obwodu	
x	0,08	ohm/km	Odczytana reaktancja jednostkowa obwodu	Dane producenta
Xobw	0,0008	ohma	Obliczona reaktancja obwodu	
Parametry całego układu zwarcioowego				
Xs	0,04079	Ω	Obliczenie reaktancji całkowitej	
Rs	0,17402	Ω	Obliczenie rezystancji całkowitej	
Zs1	0,17873	Ω	Obliczenie impedancji całkowitej składowej zgodnej	
Zs2	0,17873	Ω	Obliczenie impedancji całkowitej składowej przeciwnej	
Zs0	0,04468	Ω	Obliczenie impedancji całkowitej składowej zerowej	
Obliczenia prądów zwarcioowych				
Obliczenie składowej zgodnej prądu początkowego				
I1 (3)	1293,6	A	dla zwarcia trójfazowego	
I1 (2)	646,8	A	dla zwarcia dwufazowego	
I1 (1)	862,4	A	dla zwarcia jednofazowego	
I1	1293,6	A	Przyjęcie dla dalszych obliczeń wariantu najniekorzystniejszego z punktu widzenia ochrony przed skutkami prądów zwarcioowych	
Zs	0,1787	ohma	Odpowiadająca wariantowi najniekorzystniejszemu impedancja całkowita	
I"KQ	1293,6	A	Obliczenie prądu zwarcioowego początkowego czyli wartości skutecznej składowej okresowej prądu zwarcioowego w chwili t= 0	
ΣIrM	5	A	Suma prądów znamionowych silników	
1% I"K > sumy mocy silników				
ΣP	2	kW	Suma mocy silników	

$I'' = I''KQ + I''KM$	1298,6	A	Wartość wypadkowa prądu zwarciovego początkowego z uwzględnieniem silników	
$\kappa = 1,02+ 0,98e^{-3R/X}$	1,0		Wyznaczenie współczynnika udarowego dla sieci	
$\kappa = 1,02+ 0,98e^{-3R/X}$	1,1		Wyznaczenie współczynnika udarowego dla silników	
$iPQ = 1,42+\kappa \cdot IQ$	1873,7	A	Obliczenie prądu udarowego - składowa z sieci	
$iPM= 1,42+\kappa \cdot IM$	7,6	A	Obliczenie prądu udarowego - składowa od silników	
$iP=$	1881,3	A	Obliczenie wypadkowego prądu udarowego	
$\mu = 0,84 + 0,26 \cdot e^{\frac{0,26 \cdot IQ}{IM}}$	0,840		Wyliczenie współczynnika uwzględniającego zmniejszenie składowej okresowej prądu zwarciovego	
$q=1,03+ 0,12 \cdot \ln(PrM/P)$	0,284		Wyliczenie współczynnika uwzględniającego większą szybkość zmniejszenia składowej okresowej prądu zwarciovego dla silników	
$Ib = \mu \cdot IkQ + \mu \cdot q \cdot IkM$	1087,8	A	Prąd wyłączeniowy symetryczny	
$T=$	0,2	s	Czas trwania zwarcia	
$n =$	1		współczynnik wpływu zmian składowej okresowej - dla zwarć odległych = 1	
$m =\lceil \frac{1}{(2 \cdot Tk \cdot \ln(\kappa - 1))} \rceil \cdot [(e^{(4 \cdot f \cdot Tk \cdot \ln(\kappa - 1))} - 1)]$	0,01		współczynnik wpływu zmian składowej nieokresowej -	
$I_{th} = I''k \cdot (m+n)^{1/2}$	1301,9	A	Zastępczy ciepły prąd zwarciovy	
$I_{th} =$	1301,9	A	Obliczona wartość zwarciovego prądu zastępczego $t_z$ - sekundowego	
$I_p=$	1881,3	A	Obliczenie prądu udarowego $i_u$ (wartość maksymalna prądu zwarciovego)	
			IEC 364-4-34	
Sprawdzenie przewodów na warunki zwarciove				IEC 364-4-34
$s$	2,5	mm2	Przekrój przewodu w miejscu zwarcia	Dane projektu
$T_{max}$	0,05	s	Obliczenie maksymalnego dopuszczalnego czasu trwania zwarcia , powodującego przepływ prądu $I_{tz}$	IEC 364-4-34
	0,0008	s	Obliczony czas wyłączenia przy występującym prądzie $I''K$	
wynik	zabezpieczenie skuteczne		Stwierdza się , że przyjęty czas zwarcia jest mniejszy o dopuszczony czas przepływu prądu zwarciovego przez przewód	Oświadczenie projektanta
Sprawdzenie aparatów				
$I_z$ wyłączalne	16000	A	Przyjęte aparaty mają znamionową zwarciovą zdolność łączeniową wyższą niż spodziewany prąd zwarciovy	Oświadczenie projektanta
	Zdolność wyłączenia poprawna			A
Sprawdzenie zabezpieczenia przed przeciążeniem				IEC 364-4-34
$I_B$	2,84	A	Prąd obliczeniowy znamionowy w obwodzie elektrycznym	Dane z projektu
	Wyłącznik instalacyjny		Dobry aparat (wkładka topikowa gF)	Dane z projektu
$I_N$	16	A	Prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego ( w aparatach nastawialnych iest to nastawa)	Dane z projektu
$I_2$	24,8	A	Odczytany prąd zadziałania urządzenia zabezpieczanego w określonym czasie	Dane producenta
$I_z$	22,26	A	Obciążalność długotrwała przewodu PN- IEC 60364-5- 523	PN- IEC 60364-5- 523
	Pozytywny		Potwierdzenie warunku $I_B < I_N < I_Z$	Oświadczenie projektanta
	Pozytywny		Potwierdzenie warunku $I_2 < 1,45 I_Z$	Oświadczenie projektanta
$I_B$	2,84	A		
$I_N$	16	A		
$I_Z$	22,26	A		
$I_2$	24,8	A		
$1,45 \cdot I_Z$	32,277	A		
Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej				
$t$	0,2	s	Przyjęty czas maksymalny wyłączenia	
$I_a$	1286,8	A	Obliczony prąd powodujący samoczynne wyłączenie w przyjętym czasie zgodnie z zależnością $Z_s \cdot I_a < U_o$	
$k$	5,2		Odczytana z danych producenta krotność prądu znamionowego , powodująca wyłączenie w czasie 0,2 s	
$I_N$ wymgana	83,2	A	Odczytana z wykresu $t= f(I)$ , największa wartość znamionowa zabezpieczenia , które przy przepływie prądu $I_a$ , zdola wyłączyć w czasie krótszym niż założony czas $t$ . Producent podaje również , tą wartość jako krotność prądu znamionowego dla czasu wyłączeń	
	ochrona skuteczna		Kryterium spełnione gdy $I_N$ wymagana< $I_a$	

## OBLICZENIA INSTALACJI ODGROMOWEJ

WG PN-EN 62305

OBIEKT:

Szkoła Podstwowa w Rusi				
Dane wejściowe		Podstawa		
Wymiary obiektu				
Długość	41,95	0,00		
Szerokość	35,90	0,00		
Wysokość powierzchni dachu	11,90	0,00		
Wysokość najwyższej części	9,00	PROJEKT		9
		21		Liczba burzowych w roku
Ng=	2,1	MAPA	A.1	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
CD/B=	1	TAB. A2		Obiekt odosobniony
PA=	1	B1		Brak środków ochrony przed napięciem krokowym i dotykowym
ra=	0,01	TAB. C2		Współczynnik redukcji - podłoże beton
Lt=	0,0001	TAB. C1		X
		22		
PB=	0,01	B2		
rp=	0,5	TAB C3		
hz=	1	TAB C5		
rf=	0,01	TAB C4		
Lf=	0,1	TAB C6		
		23		
LO=	0,01	TAB C6		
Am=	57 641	PROJEKT		Powierzchnia wpływu
		25		
Linia				
Lc=	100	PROJEKT		Długość linii
Ha=		PROJEKT		Wysokość krańca a linii
Hb=		PROJEKT		Wysokość krańca b linii
Hc=	0			Wysokość linii napowietrz.
Ct=	0,2	TAB A4		
p=	500			Rezystywność gruntu
PU=	0,005	Jest mniejszą wartością w przypadku stosowania SPD pomiędzy wartościami tablic B6 i B3		
Obiekt usługowy				
Długość	5	PROJEKT		
Szerokość	3	PROJEKT		
Wysokość powierzchni dachu	2	PROJEKT		
		28		
Ce=	0,1	TAB. A5		Środowisko mieszkieniskie
		29		
PC1=	0,03	(TAB. B3)		
PM1=	0,005	dla KMS=	0,069120	
		B4		
KS3=	0,02	TAB. B.5		
W=	20	PROJEKT		Szerokość oka zwodów
		20	TAB.D4	Odstępy przewodów odprowadzających
Uw=	2,5	kV		Napięcie probiercze aparatów
		35		
P'B=	0,8	D1.2 -TAB. D5		
L'B=	0,01	TAB E1 WZÓR E2		
L'C=	0,001	TAB E1 WZÓR E3		
Tolerowane ryzyko strat				
- utrata życia ludzkiego	1	$\times 10^{-4}$		TABLICA C1
- utrata podstawowych usług	1	$\times 10^{-3}$		TABLICA 7
- stratv materialne	1	$\times 10^{-3}$		TABLICA 7

Obliczone ryzyko strat bez ochrony:

- utrata życia ludzkiego	3,02	$\times 10^{-4}$
- utrata podstawowych usług	0,30	$\times 10^{-3}$
- straty materialne	0,30	$\times 10^{-3}$

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli nr 1

Powyższe wartości ryzyka są wyższe od wartości tolerowanych

W związku z powyższym wyznacza się następujące środki ochrony:

LPS KL IV
SPD

Obliczone ryzyko strat z uwzględnieniem środków ochrony:

- utrata życia ludzkiego	0,35	$\times 10^{-4}$
- utrata podstawowych usług	0,04	$\times 10^{-3}$
- straty materialne	0,04	$\times 10^{-3}$

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli nr 2

Oświadczenie projektanta:

Obliczone ryzyko strat z uwzględnieniem środków ochrony jest mniejsze od dopuszczalnego



Wyznaczenie minimalnego odstępu iskrobezpiecznego „s” zgodnie z PN EN 62305 -3 :

### Szkoła Podstwową w Rusi

$$d \geq s = k_j \times (k_c/k_m) \times L = \boxed{0,30} \text{ m} \quad [4]$$

Gdzie :

d – rzeczywisty odstęp izolacyjny

s - minimalny odstęp izolacyjny

L – długość drogi do najbliższego punktu wyrównawczego.

$k_i$  - wsp. Zależny od klasy LPS

$k_c$  - wsp. zależny od rozptywu prądu.

$k_m$  -wsp, zależny od materiału izolacji.

Tabela 5.Wartości współczynników  $k_i$  oraz  $k_m$  .

Klasa LPS	$k_i$ wgTAB.10
I	<b>0,08</b>
II	<b>0,06</b>
III i IV	<b>0,04</b>

=	<b>15</b>	m
=	<b>0,04</b>	-
=	<b>0,5</b>	-
=	<b>1</b>	-

Tabela 6.Wartości współczynnika  $k_c$  .

Ilość przewodów odprowadz.	$k_c$ wgTAB.11 i zał C
1	1
2	0,5-1
4	1-1/n

$k_c$ wg.[12]	Materiał	$k_m$
	powietrze	1
	Beton,cegła	0,5

Tabela 7.Promień” toczącej się kuli” w zależności od klasy LPS.

Klasa LPS	Promień kuli R [m]
I	20
II	30
III	45
IV	60

### Wyłącznik przeciwpożarowy prądu

Projektuje się zbiorczą instalację wyłączania napięcia w przypadku pożaru zgodnie ze schematem załączonym do projektu. Miejsce w którym zaprojektowano wyłącznik przeciwpożarowy wskazano na załączonym do projektu rzucie przyziemia.

Rodzaj zaprojektowanych aparatów, przewodów, osprzętu i obudów wskazano na załączonym do projektu zestawieniu materiałów.

Wyłącznik przeciwpożarowy prądu należy oznaczyć napisem zgodnie z normą.

### ZDOLNOŚĆ WYŁĄCZENIOWA PRĄDU ZWARCIOWEGO

Aparaty i szyny projektowanych elementów instalacji powinny posiadać zdolność wyłączeniową prądu zwarciovego nie mniejszą niż podana w załączonej specyfikacji.

### System ochrony przeciwporażeniowej projektowanej instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu

Jako system ochrony przeciwporażeniowej projektuje się samoczynne wyłączenie napięcia.

Projektowana instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu pracować będzie w układzie sieciowym TN-S.

W tym celu projektuje się punkt podziału potencjału PEN na potencjały N oraz PE.

Projektuje się instalację uziemienia punktu podziału potencjału poprzez złącze kontrolne.

Oporność uziomu nie może być większa od 30  $\Omega$ .

Instalację uziemiającą wykonać j uziomem szpilkowym prętami stalowymi ocynkowanymi

$\Phi$  16 i przewodem odprowadzającym oraz uziemiającym wykonanym płaskownikiem stalowym ocynkowanym Fe/ZN 25x4 mm.

Typ i wartości zabezpieczeń zapewniające ochronę wskazano w specyfikacji.

Projektowane obudowy muszą posiadać 2 klasę izolacyjności.

### Zbiorcza Szyna Połączeń Wyrównawczych

W obiekcie projektuje się również Zbiorczą Szynę Połączeń Wyrównawczych zlokalizowaną wewnątrz budynku w miejscu wskazanym na rzucie przyziemia. Szyna ta zostanie podłączona poprzez przewód uziemiający wyposażony w złącze kontrolne do uziomu punktu podziału potencjału. Połączenie wykonać na zewnątrz obiektu.

### Instalacja ochrony przepięciowej

W miejscu wprowadzenia linii zasilających do budynku wyznacza się kategorię ochrony IV i projektuje się urządzenia ochronne klasy B. Przewody fazowe doprowadzenia do ochronnika zaprojektowano jako miedziane o przekroju 16 mm<sup>2</sup>. Przewód odprowadzający z ochronnika do szyny potencjału PE - miedziany - 25 mm<sup>2</sup>. Ochronnik należy zabezpieczyć wkładkami topikowymi o prądzie znamionowym 80 A.

### Przewody

Przewody instalacji wyłącznika przeciwpożarowego muszą posiadać odporność ogniową E 90.

Tą samą klasę odporności ogniowej powinny posiadać elementy mocowań i tras przewodów.

Wszystkie przejścia poprzez obudowy wykonać z użyciem dławików lub rur ochronnych.

Trasy przewodów wskazano na rzucie przyziemia.

### Demontaże

Zdemontowane elementy instalacji należy usunąć z miejsca montażu i utylizować.

### Pomiary pomontażowe

Po montażu należy wykonać pomiary izolacji, ochrony przeciwporażeniowej, a protokoły pomiarów przekazać zamawiającemu.

### Prace naprawcze i malowanie

Fragmenty ścian uszkodzone w miejscu montażu instalacji należy naprawić poprzez uzupełnienie tynków i malowanie.

### Zestawienie projektowanych materiałów i robót -

#### ROZDZIELNICA WYŁĄCZNIKA P-POŻAROWEGO i INSTALACJA

Symbol	Funkcja	Nazwa	Parametry	Typ referencyjny	Ilość	Jedn
OF	Zabezpiecz na zasilaniu	Bezpiecznik	80 A		1	szt.
W1	Przewód zasilający	Przewód	1000V		6	m
LZ	Listwa zaciskowa	Zacisk na szynie	Wg STWiOR		6	szt.
OQ	Aparat wyłączający	Rozłącznik	Wg STWiOR		1	szt.
R1	Obudowa	Szafka zewn.	Obudowa IP 67 o wym. A= 800 mm ; B=800 mm w 2		1	szt.
W2	Przewód	Przewód	Wg STWiOR		1	m
SZ-G	Szyna prądowa	Szyna prądowa	Wg STWiOR		1	kpl.
W3	Przewód	Przewód	16 mm <sup>2</sup>		0,5	m
OF1	Zabezpieczenie ochronnika	Rozłącznik bezpiecz.	80 A		1	szt.
1E	Ochronnik przepięciowy	Ochronnik	KI.B		1	szt.
W4	Przewód	Przewód	25 mm <sup>2</sup>		0,3	m

W5	Przewód	Przewód	16 mm2	0,3	m
W6	Przewód	Przewód	2,5 mm2	0,3	m
PO	Przewód odprowadzający	Płaskownik	5x25	2	m
ZK1	Złącze kontrolne	Złącze kontrolne		1	szt.
ZK2	Złącze kontrolne	Złącze kontrolne		1	szt.
PU	Przewód uziemiający	Płaskownik	5x25	1	m
UZ	Uziemienie	Uziom szpilowy	Φ16- 6m	2	m
ZSZPW	Szyna ekwipotenc.	Zbiornicza szyna poł.	70 mm2 ,Cu	1	szt.
0F2	Rozłącznik	Rozłącznik bezpiecz.	25A	1	szt.
SZ-PPOŻ	Szyna przed wyłącz.	Zacisk na szynie	4 mm2	8	szt.
0Q1	Wybijak	Cewka wzrostowa	230V	1	szt.
W7	Przewód sterowniczy	Linia sterowania	3x2,5 mm2	1	m
LS	Zacisk	Zacisk na szynie	4 mm2	4	szt.
W8	Przewód sterowniczy	Linia sterowania	3x2,5 mm2	4	m
W9	Przewód sterowniczy	Linia sterowania	3x2,5 mm2	0	m
S	Wyłącznik pożarowy	Przycisk p-pożarowy	IP55,	1	szt.
1Q	Zabezpieczenie w/z	Rozłącznik bezpiecz.	Wg STWiOR	1	szt.
1W1	WIZ	Przewód	Wg STWiOR	2	m
1LZ	Złączka kablowa	Złączka kablowa	Wg STWiOR	1	szt.
2Q	Zabezpieczenie w/z	Rozłącznik bezpiecz.	Wg STWiOR	1	szt.
2W1	WIZ	Przewód	Wg STWiOR	2	m
2LZ	Złączka kablowa	Złączka kablowa	Wg STWiOR	1	szt.
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

## UWAGI KOŃCOWE

Oświadczenie projektanta dotyczące metod ochrony , spełnienia kryteriów skuteczności ochrony od porażeń, oraz poświadczenie poprawności doboru przewodów i aparatów.

Projektowana instalacja wewnętrzna w układzie TN-S

Zabezpieczenie podstawowe przed dotykiem bezpośrednim - izolacja ochronna

Zabezpieczenie dodatkowe - przed dotykiem pośrednim wyłączenie w czasie krótszym od normatywnego .

Projektant oświadcza , że przyjęte metody zapewnienia ochrony podstawowej i dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym , są w oparciu o obliczenia i obowiązujące kryteria - skuteczne.

Projektant oświadcza również, że dobrane aparaty, i przewody są zabezpieczone przed skutkami prądu przetężeniowego , zarówno przeciążeniowego jak i zwarciovowego. Koordynacja wartości zabezpieczeń zapewnia selektywność wyłączeń.

Spełnione jest również zabezpieczenie odbiorników przed spadkiem napięcia .

## **Opis działania instalacji fotowoltaicznej oraz wybór typu instalacji**

Podstawowymi elementami mikroinstalacji fotowoltaicznej typu „na sieć” (ang. on-grid) jest panel fotowoltaiczny oraz falownik. Panel fotowoltaiczny przekształca energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną prądu stałego. Falownik przekształca energię elektryczną prądu stałego wytworzoną przez panele fotowoltaiczne na energię prądu zmiennego 230/400 V 50 Hz.

Panele fotowoltaiczne w tym przypadku umieszczamy na dachu budynku i łączymy je szeregowo, w formacje zwane łańcuchami, tak by uzyskać większe napięcie. Ilość energii elektrycznej wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną zależy od intensywności promieniowania słonecznego padającego na panele fotowoltaiczne, czasu ekspozycji oraz poprawności projektu i wykonawstwa instalacji. Instalacja fotowoltaiczna typu „na sieć” synchronizuje się do publicznej sieci energetycznej poprzez wewnętrzną instalację budynku, w przypadku zaniku napięcia w sieci publicznej zasilającej budynek, instalacja fotowoltaiczna automatycznie wyłącza się (zabezpieczenie przed pracą wyspową). Ponowne załączenie odbywa się w sposób automatyczny, po pojawieniu się napięcia w sieci. Algorytm funkcjonowania instalacji fotowoltaicznej typu „na sieć” jest odmienny od powszechnie używanych źródeł energii elektrycznej. Chwilowa moc oraz ilość generowanej energii elektrycznej przez instalację jest pochodną chwilowego natężenia promieniowania słonecznego. Trudno zatem oczekiwać by w każdej chwili zachodziła równowaga pomiędzy energią wyprodukowaną w instalacji, a energią konsumowaną przez odbiorniki domowe. Mamy, więc do czynienia z brakiem bilansowania się tych energii. Występuje, zatem nadwyżka bądź niedobór wyprodukowanej energii. Chwilowy niedobór energii zostanie uzupełniony z sieci publicznej, nadwyżka zostanie wysłana do sieci publicznej.

## **Kryteria wyboru mocy oraz konfiguracji instalacji.**

Kryteria, którymi kierowano się przy ustalaniu wielkości mocy instalacji fotowoltaicznej:

- Zalecenia wynikające z audytu poboru mocy przez obiekt – moc instalacji 37,20 kWp

- Zalecenia wynikające z audytu poboru mocy przez obiekt – moc instalacji 19,5 kW

- wielkość, usytuowanie, budowa, zacienianie połaci dachu.
- roczne zużycie energii elektrycznej
- stan wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku
- moc zamówiona na wybranym przyłączy
- energia wyprodukowana z instalacji PV ma zostać zużytkowana w pierwszej kolejności na potrzeby własne budynku
- instalacja ma za zadanie ograniczyć w maksymalnym stopniu zużycie energii elektrycznej, pobranej z sieci zakładu energetycznego.
- Jako kryterium doboru mocy instalacji PV, uwzględniona została optymalizacja kosztów zakupu energii elektrycznej.

### **Strona prądu stałego DC**

Instalacja generatora PV, składać się będzie ze 72 sztuk paneli fotowoltaicznych, o mocy 275 Wp każdy, połączonych szeregowo po 18 szt., tworząc w ten sposób 4 łańcuchy. Energia powstała podczas konwersji w panelach fotowoltaicznych zostanie odprowadzona do dwóch falowników beztransformatorowych, o łącznej mocy znamionowej po stronie AC - 20kW. Każdy z falowników posiada dwa niezależne trakery punktu mocy maksymalnej. Do każdego trakera wpięte zostaną przewody odprowadzające moc z dwóch łańcuchów paneli PV (36 sztuk). Oba łańcuchy zostaną połączone ze sobą w sposób równoległy, co wynika ze specyfikacji wejść strony DC falownika.

### **Strona prądu przemiennego AC**

Po przekształceniu prądu stałego z paneli PV, na prąd przemienny o częstotliwości 50Hz, w układzie 3/N/PE 230/400V, moc z instalacji zostanie odprowadzona do wewnętrznej instalacji zasilającej obiekt w energię elektryczną, poprzez rozdzielnicę. Projektuje się rozdział potencjału PEN na PE i N.

### **Podstawowe obliczenia**

Ogniwo krzemowe charakteryzuje się silnym ujemnym współczynnikiem temperaturowym, dlatego aby zapewnić prawidłową współpracę łańcucha paneli fotowoltaicznych z falownikiem, należy sprawdzić napięcie łańcucha w temperaturach -25 °C oraz +70°C dla obwodu zamkniętego oraz napięcie łańcucha w temp. -25 °C dla obwodu otwartego. Otrzymane parametry powinny spełniać wymogi współpracującego falownika.

Dane do obliczeń:

Panel fotowoltaiczny

- Moc pojedynczego modułu 275Wp
- Typ modułu polikrystaliczny 60 cel
- Współczynnik temperaturowy  $P_{max}$  -0,33 %/°C
- Współczynnik temperaturowy  $V_{oc}$  -0,43 %/°C
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej 31,3 V
- Napięcie obwodu otwartego 38,5 V

Projektowana instalacja

- Liczba modułów w łańcuchu 18 szt.
- Liczba łańcuchów 4 szt.
- Łączna liczba modułów 72szt.
- Założona moc instalacji 37,2 kWp
- Napięcie systemowe 1 000 V
- Znamionowy prąd strony DC 2 x 8,81 A

### **Panel fotowoltaiczny- wymagania techniczne**

Panel fotowoltaiczny jest elementem przekształcającym energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Jest to element decydujący o mocy instalacji, jej wydajności i poprawnym funkcjonowaniu. Zaleca się zastosowanie polikrystalicznych paneli o mocy 275 Wp.

Wskazany panel fotowoltaiczny musi spełniać poniższe wymagania:

- Moc STC 275 Wp

- sprawność nie mniejsza niż 16,2%
- typ polikrystaliczny 60 ogniw
- tolerancja mocy +3% / -0%
- klasa szczelności puszkii przyłączeniowej IP 67
- gwarancja producenta na wyrób nie mniejsza niż 10 lat
- gwarancja wydajności po 10 latach minimum 90%
- gwarancja wydajności po 25 latach minimum 80%
- odporność na wiatr od czoła minimum 5 400 Pa
- odporność na wiatr od tyłu minimum 2 400 Pa
- klasa szczelności konektorów IP 67
- wymagane certyfikaty IEC 61215, IEC 61730
- temperatura pracy -40 do +85 °C
- wymiary nie większe niż 1000mm x 1700mm x 50 mm
- rama z aluminium anodowanego

### **Falownik - wymagania techniczne**

Falownik jest elementem przekształcającym energię prądu stałego z łańcucha paneli fotowoltaicznych, na energię prądu przemiennego o parametrach 50 Hz, 230/400V 3/N/PE.

Jako moc znamionową instalacji (19,8 kWp), przyjęto łączną moc paneli fotowoltaicznych podłączonych do falownika, gdyż to one są źródłem wytwórczym energii elektrycznej. Jest to poprawne podejście do ustalania mocy instalacji, wbrew często popełnianym błędom, polegającym na ustawianiu mocy znamionowej instalacji, kierując się mocą znamionową strony AC falownika.

### **Falowniki powinny spełniać następujące wymagania:**

- rodzaj falownika trójfazowy, beztransformatowy
- moc znamionowa po stronie AC min 20 kVA – max 25 kVA
- napięcie startowe dla wejścia MPP nie większe niż 250V
- górne napięcie dla wejścia MPP nie mniejsze niż 850V
- napięcie systemowe minimum 1000V
- prąd wejściowy DC nie mniejszy niż 18A (traker)
- zabezpieczenie przed błędną polaryzacją tak, dioda
- znamionowe napięcie wyjściowe AC 230V/400V 3, N, PE
- częstotliwość 50 Hz
- cos phi 1 do 0,8 ind., poj.
- sprawność europejska minimum 97%
- nastawy współpracy z siecią OSD zgodnie z PN-EN 50438
- zabezpieczenie przed pracą wyspową tak
- stopień ochrony przed warunkami zew. minimum IP54
- porty komunikacyjne Ethernet, RS485, USB, SO
- temperatura pracy -25 do +60 °C
- język komunikacji polski
- prezentacja parametrów pracy display – graficzna / cyfrowa

- ręczne wprowadzanie nastaw tak
- wewnętrzny licznik energii dzienny, okresowy, stały
- zapis archiwalny parametrów pracy tak
- odczyt bieżących parametrów pracy tak, strona DC i AC
- możliwość pozyskiwania danych archiw. tak
- Certyfikat jakości niezależnej firmy

Przed podjęciem decyzji o wyborze falownika należy upewnić się, że Operator Lokalnej Sieci Dystrybucyjnej (OSD) zaakceptuje falownik w procedurze przyłączenia do sieci instalacji (wymagana przez OSD dokumentacja)

### **System zarządzania energią**

Niniejszy system fotowoltaiczny zostanie wyposażony w programowalny sterownik do optymalizacji poboru własnego, energii wytwarzanej przez elektrownię fotowoltaiczną. Moduł pomiarowy sterownika, będzie mierzył w czasie rzeczywistym prąd w każdej z faz - oddzielnie.

#### **Zasada działania kontrolera**

Regulator kontroluje kierunek przepływu energii i w momencie wykrycia dostępnej nadwyżki wytwarzanej przez PV, łączy odbiorniki energii nie wymagające czasowego reżimu pracy, zgodnie z ustawionymi priorytetami. System w momencie wystąpienia nadwyżki energii wysyła do łączy odbiorników nadwyżkę energii w taki sposób, aby utrzymać zerowy przepływ energii – tzw. „zero wirtualne” (suma mocy czynnych we wszystkich trzech fazach = 0) lub, opcjonalnie, na każdej fazie oddzielnie zerowy przepływ energii – tzw. „zero fazowe”.

Przy pomocy kontrolera, należy sterować pracą zasobników do grzania ciepłej wody użytkowej oraz klimatyzacji. Urządzenie należy podłączyć zgodnie z instrukcją dołączoną przez producenta.

### **Wizualizacja i komunikacja z falownikiem**

Zastosowany w instalacji falownik powinien zapewniać komunikację w języku polskim. Niezbędnym jest, by falownik wyposażony był w wewnętrzny licznik energii elektrycznej z możliwością odczytu w trybach: dziennym, okresowym i stałym (od początku funkcjonowania instalacji). Falownik powinien również umożliwiać dostęp do chwilowych parametrów instalacji po stronie DC oraz AC, dostęp do informacji o chwilowym współczynniku mocy, oddawanej chwilowej mocy, temperaturze urządzenia. Falownik powinien sygnalizować nieprawidłowości funkcjonowania oraz umożliwiać wprowadzanie nastaw (zabezpieczone kodem serwisanta) dotyczących współpracy z siecią energetyczną zgodnych z obowiązującymi wymogami OSD. W projekcie założono, że zarówno falownik jak i kontroler zarządzania energią, zostaną podłączone do wewnętrznej sieci LAN z dostępem do Internetu. Dane gromadzone w pamięci falownika będą przesyłane na serwer producenta i udostępniane użytkownikowi w postaci raportów i podglądu na żywo, na urządzeniach obsługujących przeglądarki internetowe. Takie rozwiązanie umożliwia także zdalny dostęp do instalacji dla instalatora, dzięki czemu wychwycenie i rozpoznanie nieprawidłowości pracy systemu, może odbyć się bez konieczności fizycznej inspekcji instalacji. O wszelkich nieprawidłowościach związanych z pracą instalacji PV, użytkownik i instalator mogą być powiadamiani za pośrednictwem

wiadomości e-mail lub sms.

### **Okablowanie**

Połączenia poszczególnych paneli w łańcuchy należy wykonywać specjalistycznymi kablami solarnymi, przy użyciu złączek w standardzie panelu. Połączony łańcuch składający się z paneli należy łączyć z falownikiem stosując kable solarne UV o przekroju minimum 4 mm<sup>2</sup>. Dla bieguna „+” należy zastosować kabel w kolorze czerwonym, dla bieguna „-” należy zastosować kabel koloru czarnego bądź niebieskiego. Na fasadzie, kable należy mocować do konstrukcji wsporczej pod panele, pamiętając by unikać tworzenia tak zwanej pętli i nie obciążać złącz konektorowych. W pomieszczeniach zamkniętych kable należy układać w rurach osłonowych. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla o ostre krawędzie konstrukcji. Kable należy układać blisko siebie, by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Podłączenie inwertera do sieci wewnętrznej budynku należy wykonać za pomocą kabla typu YDY 5x10mm<sup>2</sup>

### **Wymagania techniczne dotyczące kabla DC**

- napięcie izolacji minimum 1000V DC,
- dopuszczalna temperatura pracy w przedziale nie węższym niż -40 do 90 °C,
- przekrój kabla minimum 4 mm<sup>2</sup> Cu,
- testowany i certyfikowany,
- wodoszczelność,
- II klasa ochrony od porażeń (podwójna izolacja),
- odporny na UV, ozon i amoniak.

### **Konektory**

Do łączenia dwóch odcinków przewodu solarnego, należy używać oryginalnych konektorów damskich oraz męskich pochodzących od tego samego wytwórcy. Nie dopuszcza się wymiany konektorów przy panelach PV. Do zaprasowywania końcówek konektorów na przewodach DC, należy używać narzędzi i technologii wskazanych przez producenta konektorów.

## **Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych, instalacja odgromowa**

### **Ochrona instalacji**

fotowoltaicznej od wyładowań atmosferycznych polega na separacji od instalacji odgromowej (jeśli taka możliwość istnieje) i ochronie falownika po stronie DC i AC.

Po stronie DC ochronniki kombinowane typu I + II (B+C). Niektórzy producenci falowników uzbrajają swoje wyroby w ochronniki typu II (C). Wówczas, w przypadku budynku bez instalacji odgromowej możemy zrezygnować z zewnętrznego ochronnika strony DC.

Nie należy łączyć konstrukcji montażowej pod panele z instalacją odgromową. Należy zachować minimalny odstęp od zwodów poziomych, wynoszący 0,5 m.

Dach pokryty jest blachą i połączony zwodami pionowymi z uziemieniem odgromowym. W takiej sytuacji trudno jest odizolować konstrukcję nośną pod panele



fotowoltaiczne od instalacji odgromowej. Należy wówczas bezwzględnie stosować aparaty typu B+C dedykowane dla instalacji DC. Zarówno falownik jak i aparaty zabezpieczające należy spiąć z centralną szyną wyrównującą potencjały (przewód PE).

### **Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Z reguły operatorzy sieci przesyłowych w umowie przyłączeniowej wskazują ogólne techniczne warunki przyłączenia, pod kątem własnej sieci elektroenergetycznej oraz w odniesieniu do rodzaju sieci i systemu ochrony od porażeń. Ogólne techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej mogą również wymagać stosowania wyłącznika różnicowoprądowego. Zaleca się, aby w głównej tablicy zasilającej budynek stosować wyłącznik różnicowo-prądowy, jako dodatkowy środek ochrony, mający na celu zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa osób.

Środek ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym obejmuje dwa elementy:

- środek ochrony podstawowej, zapewniający ochronę przed dotykiem bezpośrednim części przewodzącej prąd elektryczny przez człowieka,
- środek ochrony w przypadku zwarcia lub uszkodzenia izolacji w sieci lub odbiorniku. Ten środek ochrony zapewnia ochronę w przypadku braku funkcjonowania środka (systemu) ochrony podstawowej i chroni przed odniesieniem obrażeń ciała.

Środkiem ochrony przeciwporażeniowej, po stronie AC instalacji fotowoltaicznej jest samoczynne wyłączenie zasilania. Urządzenie rozłączające musi zapewnić rozłączenie w przypadku wystąpienia błędu w wymaganym okresie czasu (przy 230 V AC: 0,4 s w sieciach TN).

### **Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej**

Szczegółowe regulacje prawne w odniesieniu do zgłoszenia włączenia mikroinstalacji do sieci operatora energetycznego zawarte są w:

- Ustawie z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348),
- Ustawie z dnia 22 czerwca 2016 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2015 poz. 478),
- Regulacjach wewnętrznych

Ze strony internetowej należy pobrać aktualne wersje formularzy dotyczących zgłoszenia włączenia mikroinstalacji do sieci. Część techniczna formularzy musi zostać uzupełniona przez wykonawcę instalacji, posiadającego wymagane uprawnienia.

Stroną w zgłoszeniu jest właściciel obiektu.

Wykonawca instalacji ma obowiązek współpracy w skompletowaniu wymaganych dokumentów do zgłoszenia instalacji. Wykonawca instalacji składa oświadczenie o zgodnym z obowiązującymi przepisami wykonaniu instalacji. Wymaganym jest, aby wykonawca instalacji legitymował się certyfikatem instalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych oraz ważnym świadectwem kwalifikacyjnym typu „E” oraz „D” w odniesieniu do instalacji elektrycznych.

## **Opis działania instalacji fotowoltaicznej oraz wybór typu instalacji**

Podstawowymi elementami mikroinstalacji fotowoltaicznej typu „na sieć” (ang. on-grid) jest panel fotowoltaiczny oraz falownik. Panel fotowoltaiczny przekształca energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną prądu stałego. Falownik przekształca energię elektryczną prądu stałego wytworzoną przez panele fotowoltaiczne na energię prądu zmiennego 230/400 V 50 Hz.

Panele fotowoltaiczne w tym przypadku umieszczamy na dachu budynku i łączymy je szeregowo, w formacje zwane łańcuchami, tak by uzyskać większe napięcie. Ilość energii elektrycznej wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną zależy od intensywności promieniowania słonecznego padającego na panele fotowoltaiczne, czasu ekspozycji oraz poprawności projektu i wykonawstwa instalacji. Instalacja fotowoltaiczna typu „na sieć” synchronizuje się do publicznej sieci energetycznej poprzez wewnętrzną instalację budynku, w przypadku zaniku napięcia w sieci publicznej zasilającej budynek, instalacja fotowoltaiczna automatycznie wyłącza się (zabezpieczenie przed pracą wyspową). Ponowne załączenie odbywa się w sposób automatyczny, po pojawieniu się napięcia w sieci. Algorytm funkcjonowania instalacji fotowoltaicznej typu „na sieć” jest odmienny od powszechnie używanych źródeł energii elektrycznej. Chwilowa moc oraz ilość generowanej energii elektrycznej przez instalację jest pochodną chwilowego natężenia promieniowania słonecznego. Trudno zatem oczekiwać by w każdej chwili zachodziła równowaga pomiędzy energią wyprodukowaną w instalacji, a energią konsumowaną przez odbiorniki domowe. Mamy, więc do czynienia z brakiem bilansowania się tych energii. Występuje, zatem nadwyżka bądź niedobór wyprodukowanej energii. Chwilowy niedobór energii zostanie uzupełniony z sieci publicznej, nadwyżka zostanie wysłana do sieci publicznej.

## **Kryteria wyboru mocy oraz konfiguracji instalacji.**

Kryteria, którymi kierowano się przy ustalaniu wielkości mocy instalacji fotowoltaicznej:

- Zalecenia wynikające z audytu poboru mocy przez obiekt – moc instalacji 37,20 kWp

- Zalecenia wynikające z audytu poboru mocy przez obiekt – moc instalacji 19,5 kW

- wielkość, usytuowanie, budowa, zacienianie połaci dachu.
- roczne zużycie energii elektrycznej
- stan wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku
- moc zamówiona na wybranym przyłączy
- energia wyprodukowana z instalacji PV ma zostać zużytkowana w pierwszej kolejności na potrzeby własne budynku
- instalacja ma za zadanie ograniczyć w maksymalnym stopniu zużycie energii elektrycznej, pobranej z sieci zakładu energetycznego.
- Jako kryterium doboru mocy instalacji PV, uwzględniona została optymalizacja kosztów zakupu energii elektrycznej.

### **Strona prądu stałego DC**

Instalacja generatora PV, składać się będzie ze 72 sztuk paneli fotowoltaicznych, o mocy 275 Wp każdy, połączonych szeregowo po 18 szt., tworząc w ten sposób 4 łańcuchy. Energia powstała podczas konwersji w panelach fotowoltaicznych zostanie odprowadzona do dwóch falowników beztransformatorowych, o łącznej mocy znamionowej po stronie AC - 20kW. Każdy z falowników posiada dwa niezależne trakery punktu mocy maksymalnej. Do każdego trakera wpięte zostaną przewody odprowadzające moc z dwóch łańcuchów paneli PV (36 sztuk). Oba łańcuchy zostaną połączone ze sobą w sposób równoległy, co wynika ze specyfikacji wejść strony DC falownika.

### **Strona prądu przemiennego AC**

Po przekształceniu prądu stałego z paneli PV, na prąd przemienny o częstotliwości 50Hz, w układzie 3/N/PE 230/400V, moc z instalacji zostanie odprowadzona do wewnętrznej instalacji zasilającej obiekt w energię elektryczną, poprzez rozdzielnicę. Projektuje się rozdział potencjału PEN na PE i N.

### **Podstawowe obliczenia**

Ogniwo krzemowe charakteryzuje się silnym ujemnym współczynnikiem temperaturowym, dlatego aby zapewnić prawidłową współpracę łańcucha paneli fotowoltaicznych z falownikiem, należy sprawdzić napięcie łańcucha w temperaturach  $-25^{\circ}\text{C}$  oraz  $+70^{\circ}\text{C}$  dla obwodu zamkniętego oraz napięcie łańcucha w temp.  $-25^{\circ}\text{C}$  dla obwodu otwartego. Otrzymane parametry powinny spełniać wymogi współpracującego falownika.

Dane do obliczeń:

Panel fotowoltaiczny

- Moc pojedynczego modułu 275Wp
- Typ modułu polikrystaliczny 60 cel
- Współczynnik temperaturowy  $P_{\max} -0,33\ \%/^{\circ}\text{C}$
- Współczynnik temperaturowy  $V_{oc} -0,43\ \%/^{\circ}\text{C}$
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej 31,3 V
- Napięcie obwodu otwartego 38,5 V

Projektowana instalacja

- Liczba modułów w łańcuchu 18 szt.
- Liczba łańcuchów 4 szt.
- Łączna liczba modułów 72szt.
- Założona moc instalacji 37,2 kWp
- Napięcie systemowe 1 000 V
- Znamionowy prąd strony DC  $2 \times 8,81\text{ A}$

### **Panel fotowoltaiczny- wymagania techniczne**

Panel fotowoltaiczny jest elementem przekształcającym energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Jest to element decydujący o mocy instalacji, jej wydajności i poprawnym funkcjonowaniu. Zaleca się zastosowanie polikrystalicznych paneli o mocy 275 Wp.

Wskazany panel fotowoltaiczny musi spełniać poniższe wymagania:

- Moc STC 275 Wp

- sprawność nie mniejsza niż 16,2%
- typ polikrystaliczny 60 ogniw
- tolerancja mocy +3% / -0%
- klasa szczelności puszkii przyłączeniowej IP 67
- gwarancja producenta na wyrób nie mniejsza niż 10 lat
- gwarancja wydajności po 10 latach minimum 90%
- gwarancja wydajności po 25 latach minimum 80%
- odporność na wiatr od czoła minimum 5 400 Pa
- odporność na wiatr od tyłu minimum 2 400 Pa
- klasa szczelności konektorów IP 67
- wymagane certyfikaty IEC 61215, IEC 61730
- temperatura pracy -40 do +85 °C
- wymiary nie większe niż 1000mm x 1700mm x 50 mm
- rama z aluminium anodowanego

### **Falownik - wymagania techniczne**

Falownik jest elementem przekształcającym energię prądu stałego z łańcucha paneli fotowoltaicznych, na energię prądu przemiennego o parametrach 50 Hz, 230/400V 3/N/PE.

Jako moc znamionową instalacji (19,8 kWp), przyjęto łączną moc paneli fotowoltaicznych podłączonych do falownika, gdyż to one są źródłem wytwórczym energii elektrycznej. Jest to poprawne podejście do ustalania mocy instalacji, wbrew często popełnianym błędom, polegającym na ustawianiu mocy znamionowej instalacji, kierując się mocą znamionową strony AC falownika.

### **Falowniki powinny spełniać następujące wymagania:**

- rodzaj falownika trójfazowy, beztransformatowy
- moc znamionowa po stronie AC min 20 kVA – max 25 kVA
- napięcie startowe dla wejścia MPP nie większe niż 250V
- górne napięcie dla wejścia MPP nie mniejsze niż 850V
- napięcie systemowe minimum 1000V
- prąd wejściowy DC nie mniejszy niż 18A (traker)
- zabezpieczenie przed błędną polaryzacją tak, dioda
- znamionowe napięcie wyjściowe AC 230V/400V 3, N, PE
- częstotliwość 50 Hz
- cos phi 1 do 0,8 ind., poj.
- sprawność europejska minimum 97%
- nastawy współpracy z siecią OSD zgodnie z PN-EN 50438
- zabezpieczenie przed pracą wyspową tak
- stopień ochrony przed warunkami zew. minimum IP54
- porty komunikacyjne Ethernet, RS485, USB, SO
- temperatura pracy -25 do +60 °C
- język komunikacji polski
- prezentacja parametrów pracy display – graficzna / cyfrowa

- ręczne wprowadzanie nastaw tak
- wewnętrzny licznik energii dzienny, okresowy, stały
- zapis archiwalny parametrów pracy tak
- odczyt bieżących parametrów pracy tak, strona DC i AC
- możliwość pozyskiwania danych archiw. tak
- Certyfikat jakości niezależnej firmy

Przed podjęciem decyzji o wyborze falownika należy upewnić się, że Operator Lokalnej Sieci Dystrybucyjnej (OSD) zaakceptuje falownik w procedurze przyłączenia do sieci instalacji (wymagana przez OSD dokumentacja)

### **System zarządzania energią**

Niniejszy system fotowoltaiczny zostanie wyposażony w programowalny sterownik do optymalizacji poboru własnego, energii wytwarzanej przez elektrownię fotowoltaiczną. Moduł pomiarowy sterownika, będzie mierzył w czasie rzeczywistym prąd w każdej z faz - oddzielnie.

#### **Zasada działania kontrolera**

Regulator kontroluje kierunek przepływu energii i w momencie wykrycia dostępnej nadwyżki wytwarzanej przez PV, łączy odbiorniki energii nie wymagające czasowego reżimu pracy, zgodnie z ustawionymi priorytetami. System w momencie wystąpienia nadwyżki energii wysyła do łączy odbiorników nadwyżkę energii w taki sposób, aby utrzymać zerowy przepływ energii – tzw. „zero wirtualne” (suma mocy czynnych we wszystkich trzech fazach = 0) lub, opcjonalnie, na każdej fazie oddzielnie zerowy przepływ energii – tzw. „zero fazowe”.

Przy pomocy kontrolera, należy sterować pracą zasobników do grzania ciepłej wody użytkowej oraz klimatyzacji. Urządzenie należy podłączyć zgodnie z instrukcją dołączoną przez producenta.

### **Wizualizacja i komunikacja z falownikiem**

Zastosowany w instalacji falownik powinien zapewniać komunikację w języku polskim. Niezbędnym jest, by falownik wyposażony był w wewnętrzny licznik energii elektrycznej z możliwością odczytu w trybach: dziennym, okresowym i stałym (od początku funkcjonowania instalacji). Falownik powinien również umożliwiać dostęp do chwilowych parametrów instalacji po stronie DC oraz AC, dostęp do informacji o chwilowym współczynniku mocy, oddawanej chwilowej mocy, temperaturze urządzenia. Falownik powinien sygnalizować nieprawidłowości funkcjonowania oraz umożliwiać wprowadzanie nastaw (zabezpieczone kodem serwisanta) dotyczących współpracy z siecią energetyczną zgodnych z obowiązującymi wymogami OSD. W projekcie założono, że zarówno falownik jak i kontroler zarządzania energią, zostaną podłączone do wewnętrznej sieci LAN z dostępem do Internetu. Dane gromadzone w pamięci falownika będą przesyłane na serwer producenta i udostępniane użytkownikowi w postaci raportów i podglądu na żywo, na urządzeniach obsługujących przeglądarki internetowe. Takie rozwiązanie umożliwia także zdalny dostęp do instalacji dla instalatora, dzięki czemu wychwycenie i rozpoznanie nieprawidłowości pracy systemu, może odbyć się bez konieczności fizycznej inspekcji instalacji. O wszelkich nieprawidłowościach związanych z pracą instalacji PV, użytkownik i instalator mogą być powiadamiani za pośrednictwem

wiadomości e-mail lub sms.

### **Okablowanie**

Połączenia poszczególnych paneli w łańcuchy należy wykonywać specjalistycznymi kablami solarnymi, przy użyciu złączek w standardzie panelu. Połączony łańcuch składający się z paneli należy łączyć z falownikiem stosując kable solarne UV o przekroju minimum 4 mm<sup>2</sup>. Dla bieguna „+” należy zastosować kabel w kolorze czerwonym, dla bieguna „-” należy zastosować kabel koloru czarnego bądź niebieskiego. Na fasadzie, kable należy mocować do konstrukcji wsporczej pod panele, pamiętając by unikać tworzenia tak zwanej pętli i nie obciążać złącz konektorowych. W pomieszczeniach zamkniętych kable należy układać w rurach osłonowych. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla o ostre krawędzie konstrukcji. Kable należy układać blisko siebie, by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Podłączenie inwertera do sieci wewnętrznej budynku należy wykonać za pomocą kabla typu YDY 5x10mm<sup>2</sup>

### **Wymagania techniczne dotyczące kabla DC**

- napięcie izolacji minimum 1000V DC,
- dopuszczalna temperatura pracy w przedziale nie węższym niż -40 do 90 °C,
- przekrój kabla minimum 4 mm<sup>2</sup> Cu,
- testowany i certyfikowany,
- wodoszczelność,
- II klasa ochrony od porażeń (podwójna izolacja),
- odporny na UV, ozon i amoniak.

### **Konektory**

Do łączenia dwóch odcinków przewodu solarnego, należy używać oryginalnych konektorów damskich oraz męskich pochodzących od tego samego wytwórcy. Nie dopuszcza się wymiany konektorów przy panelach PV. Do zaprasowywania końcówek konektorów na przewodach DC, należy używać narzędzi i technologii wskazanych przez producenta konektorów.

## **Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych, instalacja odgromowa**

### **Ochrona instalacji**

fotowoltaicznej od wyładowań atmosferycznych polega na separacji od instalacji odgromowej (jeśli taka możliwość istnieje) i ochronie falownika po stronie DC i AC.

Po stronie DC ochronniki kombinowane typu I + II (B+C). Niektórzy producenci falowników uzbrajają swoje wyroby w ochronniki typu II (C). Wówczas, w przypadku budynku bez instalacji odgromowej możemy zrezygnować z zewnętrznego ochronnika strony DC.

Nie należy łączyć konstrukcji montażowej pod panele z instalacją odgromową. Należy zachować minimalny odstęp od zwodów poziomych, wynoszący 0,5 m.

Dach pokryty jest blachą i połączony zwodami pionowymi z uziemieniem odgromowym. W takiej sytuacji trudno jest odizolować konstrukcję nośną pod panele

fotowoltaiczne od instalacji odgromowej. Należy wówczas bezwzględnie stosować aparaty typu B+C dedykowane dla instalacji DC. Zarówno falownik jak i aparaty zabezpieczające należy spiąć z centralną szyną wyrównującą potencjały (przewód PE).

### **Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Z reguły operatorzy sieci przesyłowych w umowie przyłączeniowej wskazują ogólne techniczne warunki przyłączenia, pod kątem własnej sieci elektroenergetycznej oraz w odniesieniu do rodzaju sieci i systemu ochrony od porażeń. Ogólne techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej mogą również wymagać stosowania wyłącznika różnicowoprądowego. Zaleca się, aby w głównej tablicy zasilającej budynek stosować wyłącznik różnicowo-prądowy, jako dodatkowy środek ochrony, mający na celu zapewnienie maksymalnego bezpieczeństwa osób.

Środek ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym obejmuje dwa elementy:

- środek ochrony podstawowej, zapewniający ochronę przed dotykiem bezpośrednim części przewodzącej prąd elektryczny przez człowieka,
- środek ochrony w przypadku zwarcia lub uszkodzenia izolacji w sieci lub odbiorniku. Ten środek ochrony zapewnia ochronę w przypadku braku funkcjonowania środka (systemu) ochrony podstawowej i chroni przed odniesieniem obrażeń ciała.

Środkiem ochrony przeciwporażeniowej, po stronie AC instalacji fotowoltaicznej jest samoczynne wyłączenie zasilania. Urządzenie rozłączające musi zapewnić rozłączenie w przypadku wystąpienia błędu w wymaganym okresie czasu (przy 230 V AC: 0,4 s w sieciach TN).

### **Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej**

Szczegółowe regulacje prawne w odniesieniu do zgłoszenia włączenia mikroinstalacji do sieci operatora energetycznego zawarte są w:

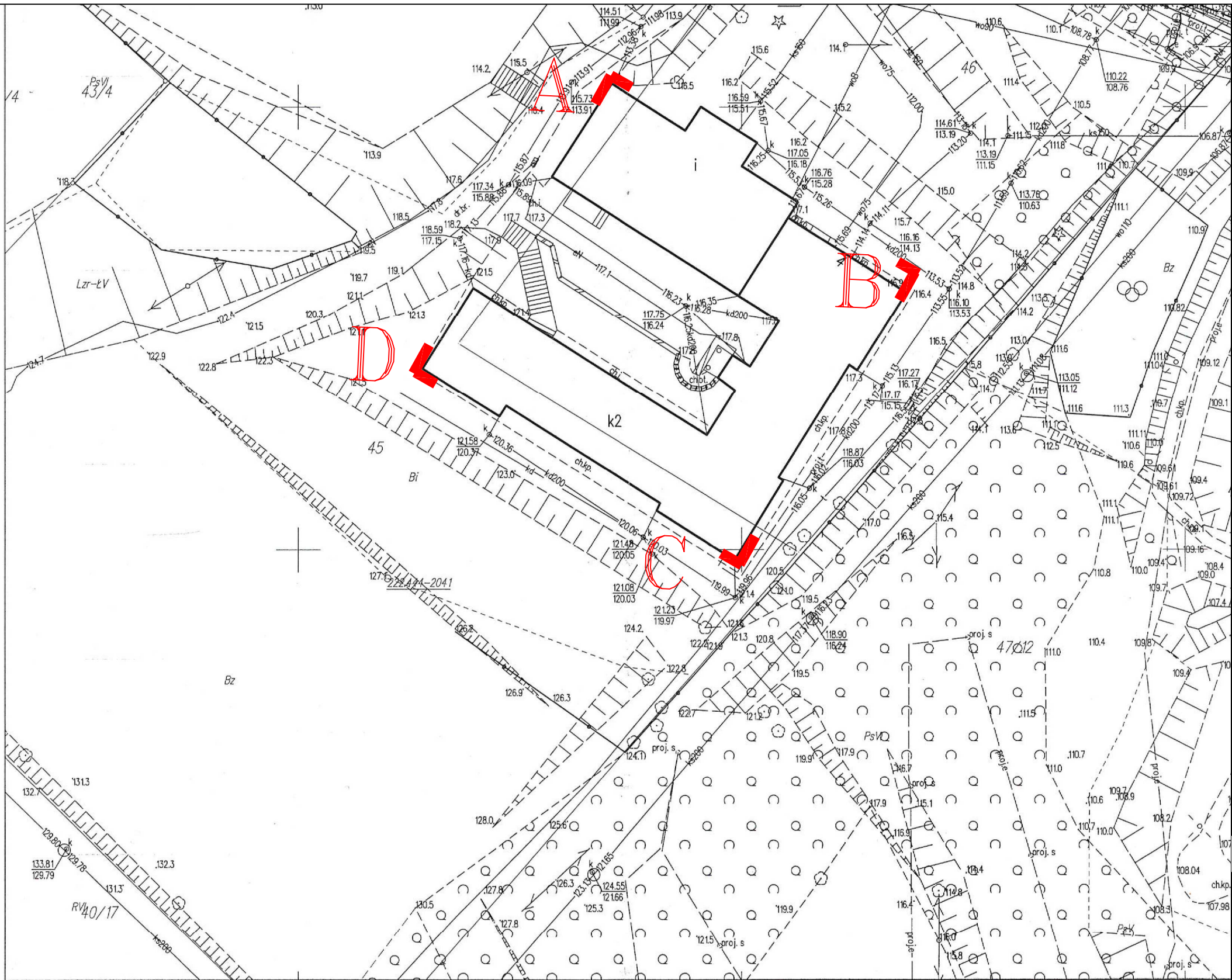
- Ustawie z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348),
- Ustawie z dnia 22 czerwca 2016 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2015 poz. 478),
- Regulacjach wewnętrznych

Ze strony internetowej należy pobrać aktualne wersje formularzy dotyczących zgłoszenia włączenia mikroinstalacji do sieci. Część techniczna formularzy musi zostać uzupełniona przez wykonawcę instalacji, posiadającego wymagane uprawnienia.

Stroną w zgłoszeniu jest właściciel obiektu.

Wykonawca instalacji ma obowiązek współpracy w skompletowaniu wymaganych dokumentów do zgłoszenia instalacji. Wykonawca instalacji składa oświadczenie o zgodnym z obowiązującymi przepisami wykonaniu instalacji. Wymagany jest, aby wykonawca instalacji legitymował się certyfikatem instalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych oraz ważnym świadectwem kwalifikacyjnym typu „E” oraz „D” w odniesieniu do instalacji elektrycznych.





LEGENDA:

A . . . D

GRANICE TERENU INWESTYCJI

GRANICE OBSZARU ODDZIAŁYWANIA  
ZGODNE Z GRANICAMI INWESTYCJI

Poświadcza się zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	
Organ prowadzący państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny	STAROSTA OLSZTYŃSKI
Nazwa materiału zasobu	MAPA ZASADNICZA skala 1:500
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu	P.2814.2015.201
Data wykonania kopii	2019-12-07
Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ	<b>z up. STAROSTY OLSZTYŃSKIEGO</b> <b>Dorota Kołaczowska</b> podinspektor w Wydziale Geodezji

JEDNOSTKA UDOSTĘPNIAJĄCA: STAROSTWO POWIATOWE W OLSZTYNIE  
Oznaczenie kancelaryjne wniosku: GD-I.6642 *6040.2819*  
Województwo: warmińsko-mazurskie  
Powiat: olsztyński  
Jednostka ewid.: 281411\_2 gm.Stawiguda  
Obręb.: 0010 Ruś  
Układ współrzędnych : PL 2000  
Układ wysokościowy : Kronsztadt 86  
Dokument zawiera dane ewidencyjne niespełniające wymagań określonych w rozporządzeniu w sprawie ewidencji gruntów i budynków.  
Sporządził(a): Dorota Kołaczowska

Starostwo Powiatowe  
w Olsztynie  
Plac Bema 5  
10-516 OLSZTYN  
-55-

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

KELVIN

85-303 Bydgoszcz    ul. Piękna 13

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Szkola Podstowa w Rusi

Ruś 4, 10-684 Olsztyn

dz. 45, 46

INWESTOR:

Gmina Stawiguda

ul. Olsztyńska 10, 11-034 Stawiguda

OPRACOWANIE:

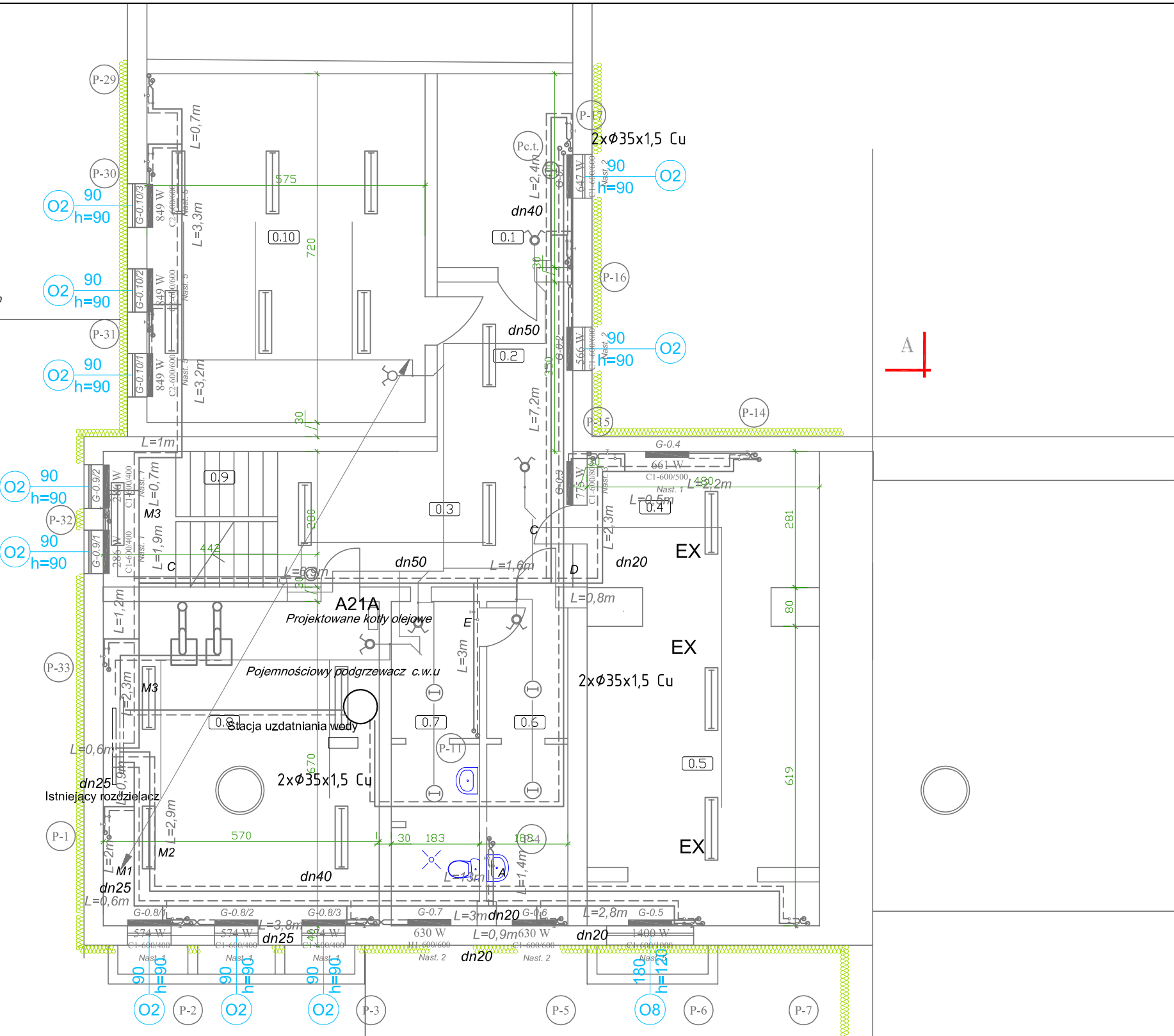
ZAGOSPODAROWANIE TERENU

<div>RYSUNEK:</div>	<div>OZNACZENIE TERENU</div>	<div>NR RYSUNKU:</div> <div>PZT1</div>	<div>SKALA:</div> <div>1:500</div>
<div>PROJEKTOWAŁ:</div>	<div>mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI</div>	<div>NR UPRAWNIENI:</div> <div>KPOKK IA 04/2003</div>	<div>DATA I PODPIS:</div> <div>2019 12 19</div>
<div>SPRAWDZIŁ:</div>	<div>mgr inż. arch. Bartosz KAMIŃSKI</div>	<div>NR UPRAWNIENI:</div> <div>KPOKK IA 02/2003</div>	<div>DATA I PODPIS:</div> <div>2019 12 19</div>



1 Projektowane warstwy izolacji termicznej ścian poniżej terenu  
Zaprawa uszczelniająca - na bazie cementu portlandzkiego i kruszywa drobnoziarnistego z dodatkiem polimerów.  
Podkład pod płynną powłokę membrany polimerowej  
Płynna powłoka membrany polimerowej do kontaktu ze styropianem  
Styropian ekstrudowany grubości 9 cm  $\lambda = 0,033$   
Zaprawa z wtopioną siatką zbrojącą z włókna szklanego (tylko przy obłożeniach ceramicznych)  
Folia kubelkowa

A

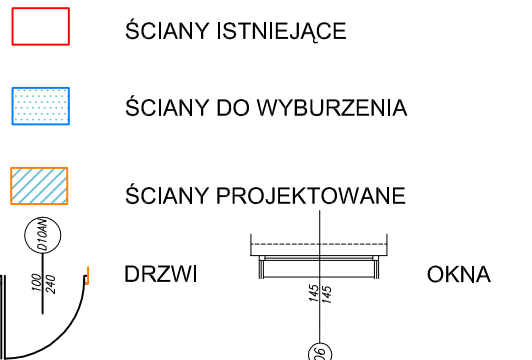


4W Projektowane warstwy ścian ościeży  
Istniejąca ściana  
Środek gruntujący  
Klej  
Płyty mineralne  $\lambda = 0,045$  -4 cm  
Zaprawa + siatka zbrojąca  
Tynk mineralny struktura baranek, ziarno - 2,5 mm,  
Farba silikonowa fasadowa

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa [m2]
0.1	Pom. Gospodarcze	11,20
0.2	Komunikacja	9,80
0.3	Komunikacja	16,52
0.4	Pom. magazynowe	13,44
0.5	Magazyn oleju	29,76
0.6	Pom.magazynowe	12,40
0.7	WC	12,40
0.8	Kotłownia	38,19
0.9	Klatka schodowa	38,19
0.10	Sala lekcyjna	41,40

RZUT PIWNICY

LEGENDA  
CZĘŚĆ: ARCHITEKTURA

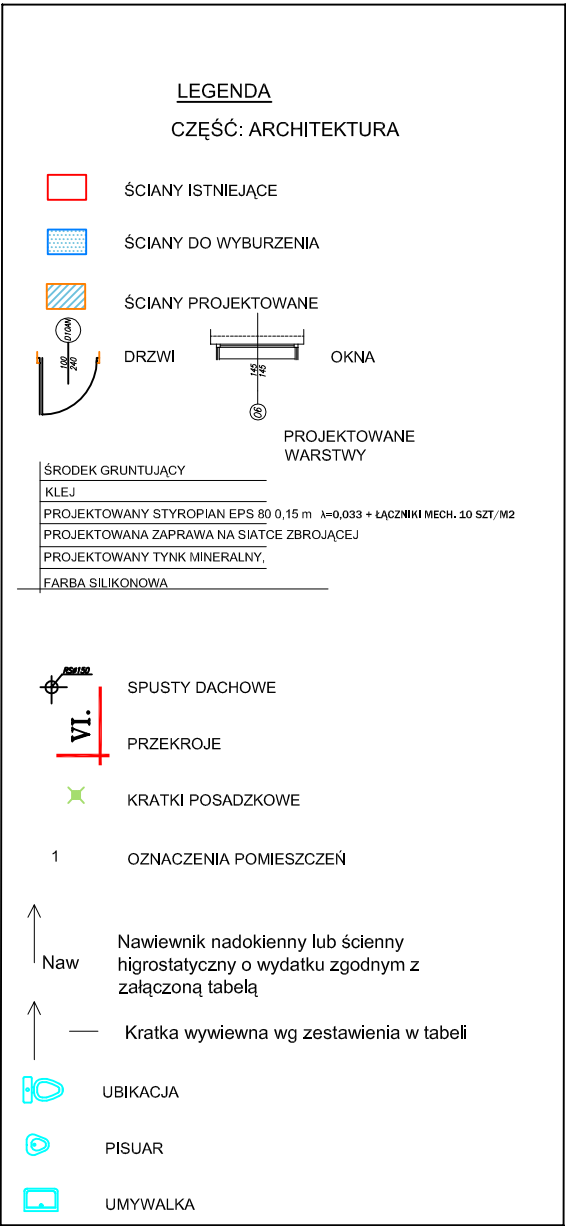


ŚRODEK GRUNTUJĄCY
KLEJ
PROJEKTOWANY STYROPIAN EPS 80 0,15 m $\lambda=0,033$ + ŁĄCZNIKI MECH. 10 SZT/M
PROJEKTOWANA ZAPRAWA NA SIATCE ZBROJĄCEJ
PROJEKTOWANY TYNK MINERALNY,
FARBA SILIKONOWA

- SPUSTY DACHOWE
- PRZEKROJE
- KRATKI POSADZKOWE
- OZNACZENIA POMIESZCZEŃ
- Naw Nawienik nadokienny lub ścienny higrostatyczny o wydatku zgodnym z załączoną tabelą
- Kratka wywiewna wg zestawienia w tabeli
- UBIKACJA

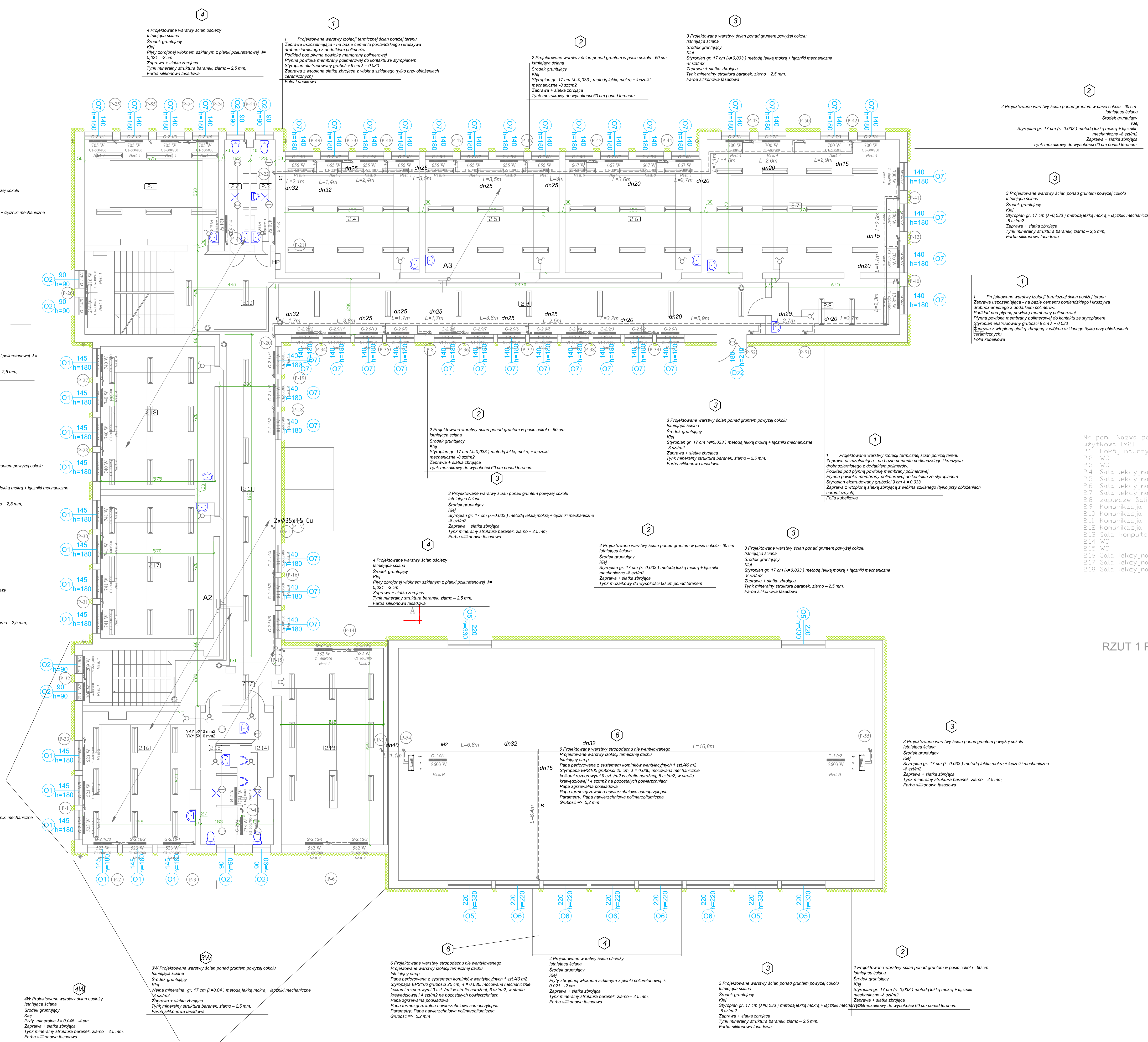
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O.	
KELVIN		85-303 Bydgoszcz      ul. Piłkna 13	
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:			
		- Szkoła Podstłwowa w Rusi Ruś 4, 10-684 Olsztyn dz. 45, 46	
INWESTOR:		Gmina Stawiguda ul. Olsztyńska 10, 11-034 Stawiguda	
OPRACOWANIE:			
-     BRANŻA ARCHITEKTURA			
RYSEK:		NR RYSUNKU:	SKALA:
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI	NR UPRAWNIEN:	DATA I PODPIS:
		KPOKK IA 04/2003	2019 12 19
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. arch. Bartosz KAMIŃSKI	NR UPRAWNIEN:	DATA I PODPIS:
		KPOKK IA 02/2003	2019 12 19

NAZWA RYSUNKU: RZUT PIWNICY	SKALA:	Nr:
	1:100	A1.1



## RZUT PARTERU





Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia
21	Pokój nauczycielski	35,78
22	WC	6,6
23	WC	6,6
24	Sala lekcyjna	35,8
25	Sala lekcyjna	35,8
26	Sala lekcyjna	36,3
27	Sala lekcyjna	65,0
28	zespolecie Sali	18,1
29	Komunikacja	69,2
210	Komunikacja	18,5
211	Komunikacja	45,4
212	Komunikacja	12,0
213	Sala komputerowa	37,6
214	WC	11,1
215	WC	12,4
216	Sala lekcyjna	39,2
217	Sala lekcyjna	41,0
218	Sala lekcyjna	41,0

RZUT 1 PIĘTRA

**LEGENDA**

**CZĘŚĆ: ARCHITEKTURA**

SCIANY ISTNIEJĄCE

SCIANY DO WYBURZENIA

SCIANY PROJEKTOWANE

DRZWI

OKNA

PROJEKTOWANE WARSTWY

ŚRODEK GRUNTU

KLEJ

PROJEKTOWANY STYROPAN EPS 80-15 H - 14000 x 14000 mm - 80-15 H

PROJEKTOWANA ZAPRAWA NA SIATCE ZBROJĄCEJ

PROJEKTOWANY TYNK MINERALNY

FARBA SILIKONOWA

SPUSTY DACHOWE

PRZESZKOCZENIE

KRAJKI POŁĄCZNIKI

1

OZNACZENIA POMIESZCZEŃ

Naw

Nawienik nadokienny lub ścienny

Wysokość wykładu o wysokości zgodnym z załączoną tabelą

Kratka wywiewna wg zestawienia w tabeli

UBIORKA

PISUAR

UMYWALKA

RZUT 1 PIĘTRA

**PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.**

85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13

Szkola Podstawa w Rusi

Rut 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

ul. Obrońska 10, 11-434 Sławimada

**BRANZA: ARCHITEKTURA**

**PRZEBIEG:** mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI

**PROJEKTOWAŁ:** mgr inż. arch. Bartosz KAMKSI

**WYKONAŁ:** mgr inż. arch. Bartosz KAMKSI

**DATA PROJEKTU:** 2018.12.10

**DATA WYKONANIA:** 2018.12.10


**SKALA:** 1:100

**RYSUJE:** A1.3




LEGENDA


**CZĘŚĆ: ARCHITEKTURA**




SCIANY ISTNIEJĄCE




SCIANY DO WYBURZENIA



SCIANY PROJEKTOWANE



DRZWI



OKNA

ŚRODEK GRUNTUJĄCY

AL.E


PROJEKTOWANA STYPIERZANIE EPS 10 (10 + 40000 + 40000) MIEK. 30 Kt 10


PROJEKTOWANA ZAPRAWA NA SĄTCE ZBROJĄCZ


PROJEKTOWANY TYPA LINEARNA

TARPA SŁOŃKOWA


**PROJEKTOWANE WARSZTATY**


 SPŁYTY DACHOWE


 PRZEKROJE


 KRATKI POSADZKOWE


**OZNACZENIA POMIĘSZEŃ**

 Nawł

 — Kratka wykonywana wg zestawienia w tabeli

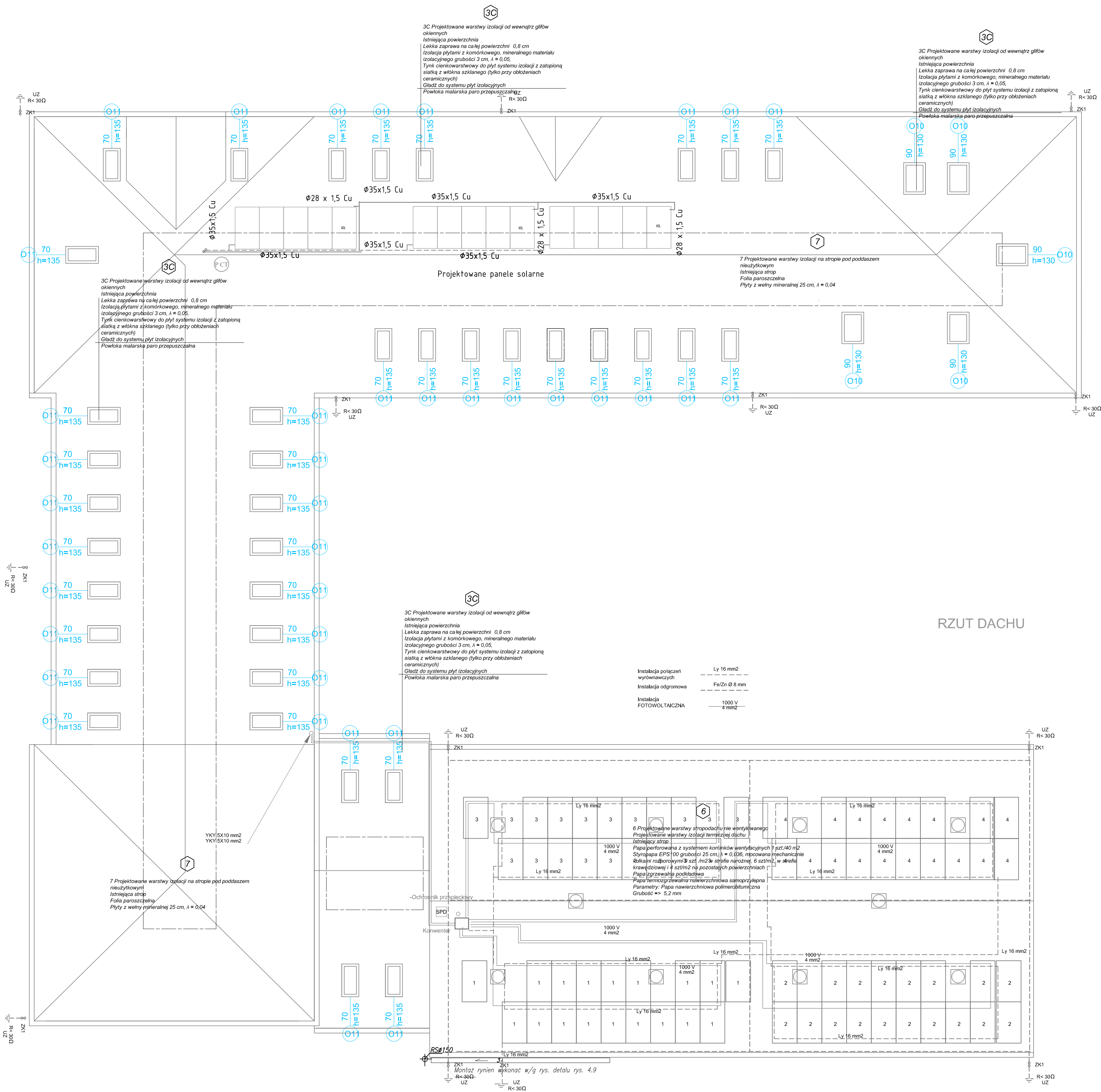
 UBIJARKA

 PISUR

 UMYWALKA

Nawłewnik nadokładny lub ścienny  
higienizacyjny z wydajnością zgodnym z  
załączoną tabelą

<b>ZADANIE PRZESŁAĆ:</b>		<b>PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.</b>					
<b>KELVIN</b>		85-033 Bydgoszcz ul. Płk.ina 13					
<b>NAZWA FIRMY DEBENTUJE/DEBENTOWO:</b>		- Szkoła Podstawowa w Rusi Rus 4, 10-048 Ostleży 67-45-90 Gmina Stawiguda ul. Chęcińska 10, 11-034 Stawiguda					
<b>INWESTOR:</b>							
<b>OPISOWANIE:</b>	<b>- BRANZA ARCHITECTURA</b>						
<b>PROJEKTANT:</b>			<b>NR ZESTAWIENIA:</b>		<b>DATA:</b>		
<b>PEŁNOMOCNIK:</b>	mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI		<b>NR UPRAWNIENIA:</b> UPW.001.MK.00000		<b>DATA UPRAWNIENIA:</b>		
<b>OPISEKONSTRUKTOR:</b>	mgr inż. arch. Bartosz KAMIŃSKI		<b>NR UPRAWNIENIA:</b> UPW.001.MK.00000		<b>DATA UPRAWNIENIA:</b>		
<b>BRANZA PRACOWNIA:</b>	<b>2 DZIĘTA 2 PIĘTRA</b>				<b>SKALA:</b>		<b>STRONA:</b>
					<b>1:100</b>		<b>A1</b>



**LEGENDA**  
CZĘŚĆ: ARCHITEKTURA

SCIANY ISTNIEJĄCE  
SCIANY DO WYBURZENIA  
SCIANY PROJEKTOWANE  
DRZWI  
OKNA  
PROJEKTOWANE WARSZTAWY  
SRODEK GRUNTUJĄCY  
KLEJ  
PROJEKTOWANY STYROPIAN EPS 50 i 100 mm  
PROJEKTOWANA ZAPRAWA NA SIATCE ZBRZĄDZAJĄCEJ  
PROJEKTOWANY TYNK MINERALNY  
FARBBA BIELONOWA

SPUSTY DACHOWE  
PRZĘKROJE  
KRATKI POSADZKOWE  
OZNACZENIA POMIESZCZEŃ  
Naw  
Kratka wywiewna wg zestawienia w tabeli

UBIKACJA  
PISUAR  
UMYWALKA

**RZUT DACHU**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.  
**KELVIN**  
85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: Szkoła Podstawa w Rusi  
Rus 4, 10-484 Obelżyń  
05-45-46

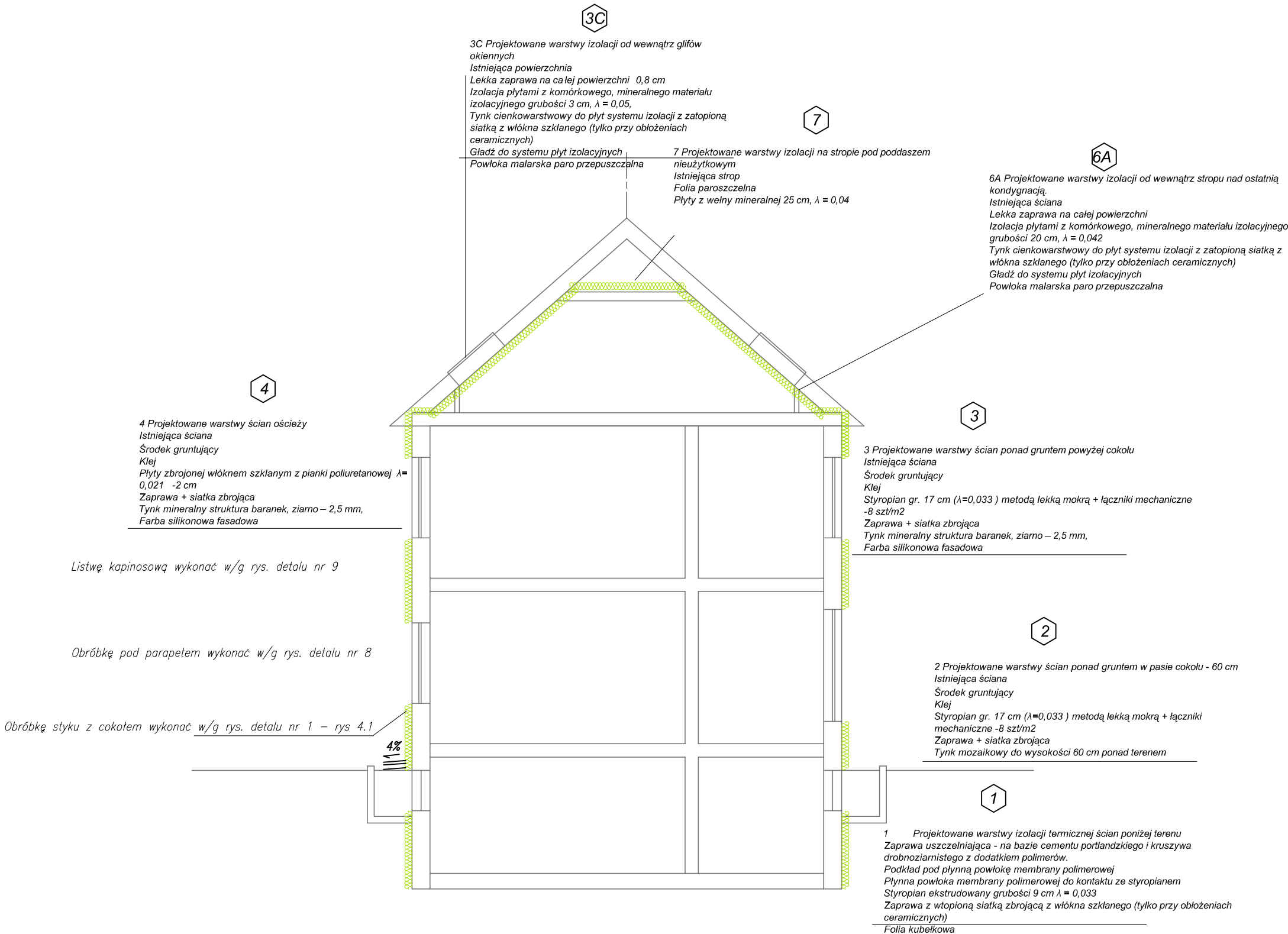
BRANŻA: Gmina Stawiguda  
ul. Obelżyńska 10, 11-034 Stawiguda

BRANŻA: ARCHITEKTURA

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI  
SPRAWDZIŁ: mgr inż. arch. Bartosz KAMINSKI

DATA PROJEKTU: 2018.12.10  
DATA PROJEKTU: 2018.12.10

BRANŻA: RZUT DACHU  
SKALA: 1:100  
A1.5



3C Projektowane warstwy izolacji od wewnątrz gładzi okiennych  
Istniejąca powierzchnia  
Lekka zaprawa na całej powierzchni 0,8 cm  
Izolacja płytami z komórkowego, mineralnego materiału izolacyjnego grubości 3 cm,  $\lambda = 0,05$ ,  
Tynk cienkowarstwowy do płyt systemu izolacji z zatopioną siatką z włókna szklanego (tylko przy obłożeniach ceramicznych)  
Gładź do systemu płyt izolacyjnych

7 Projektowane warstwy izolacji na stropie pod poddaszem nieużytkowym  
Istniejąca strop  
Folia paroszczelna  
Płyty z wełny mineralnej 25 cm,  $\lambda = 0,04$

6A Projektowane warstwy izolacji od wewnątrz stropu nad ostatnią kondygnacją  
Istniejąca ściana  
Lekka zaprawa na całej powierzchni  
Izolacja płytami z komórkowego, mineralnego materiału izolacyjnego grubości 20 cm,  $\lambda = 0,042$   
Tynk cienkowarstwowy do płyt systemu izolacji z zatopioną siatką z włókna szklanego (tylko przy obłożeniach ceramicznych)  
Gładź do systemu płyt izolacyjnych  
Powłoka malarska paro przepuszczalna

4 Projektowane warstwy ścian ościeży  
Istniejąca ściana  
Środek gruntujący  
Klej  
Płyty zbrojonej włóknom szklanym z pianki poliuretanowej  $\lambda = 0,021$  -2 cm  
Zaprawa + siatka zbrojąca  
Tynk mineralny struktura baranek, ziarno – 2,5 mm,  
Farba silikonowa fasadowa

3 Projektowane warstwy ścian ponad gruntem powyżej cokołu  
Istniejąca ściana  
Środek gruntujący  
Klej  
Styropian gr. 17 cm ( $\lambda = 0,033$ ) metodą lekką mokrą + łączniki mechaniczne -8 szt/m<sup>2</sup>  
Zaprawa + siatka zbrojąca  
Tynk mineralny struktura baranek, ziarno – 2,5 mm,  
Farba silikonowa fasadowa

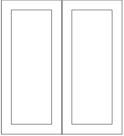
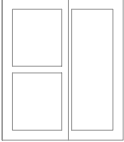
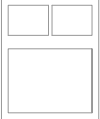

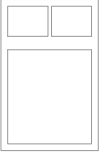

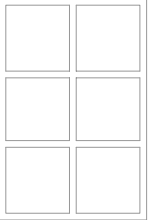
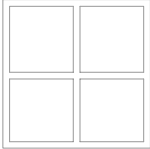
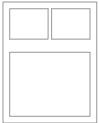





2 Projektowane warstwy ścian ponad gruntem w pasie cokołu - 60 cm  
Istniejąca ściana  
Środek gruntujący  
Klej  
Styropian gr. 17 cm ( $\lambda = 0,033$ ) metodą lekką mokrą + łączniki mechaniczne -8 szt/m<sup>2</sup>  
Zaprawa + siatka zbrojąca  
Tynk mozaikowy do wysokości 60 cm ponad terenem

1 Projektowane warstwy izolacji termicznej ścian poniżej terenu  
Zaprawa uszczelniająca - na bazie cementu portlandzkiego i kruszywa drobnodziarnistego z dodatkiem polimerów.  
Podkład pod płynną powłokę membrany polimerowej  
Płynna powłoka membrany polimerowej do kontaktu ze styropianem  
Styropian ekstrudowany grubości 9 cm  $\lambda = 0,033$   
Zaprawa z wtopioną siatką zbrojącą z włókna szklanego (tylko przy obłożeniach ceramicznych)  
Folia kubelkowa

Przekrój AA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:			
PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O.			
KELVIN			
85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:			
- Szkoła Podstwową w Rusi			
Ruś 4, 10-684 Olsztyn			
dz. 45, 46			
INWESTOR:			
Gmina Stawiguda			
ul. Olsztyńska 10, 11-034 Stawiguda			
OPRACOWANIE:			
- BRANŻA ARCHITEKTURA			
RYSUNEK:		NR RYSUNKU:	SKALA:
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI	NR UPRAWNIEN:	DATA I PODPIS:
		KPOKK IA 04/2003	2019 12 19
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. arch. Bartosz KAMIŃSKI	NR UPRAWNIEN:	DATA I PODPIS:
		KPOKK IA 02/2003	2019 12 19
NAZWA RYSUNKU: PRZEKRÓJ			Nr:
			A2.1

ZESTAWIENIE STOLARKI

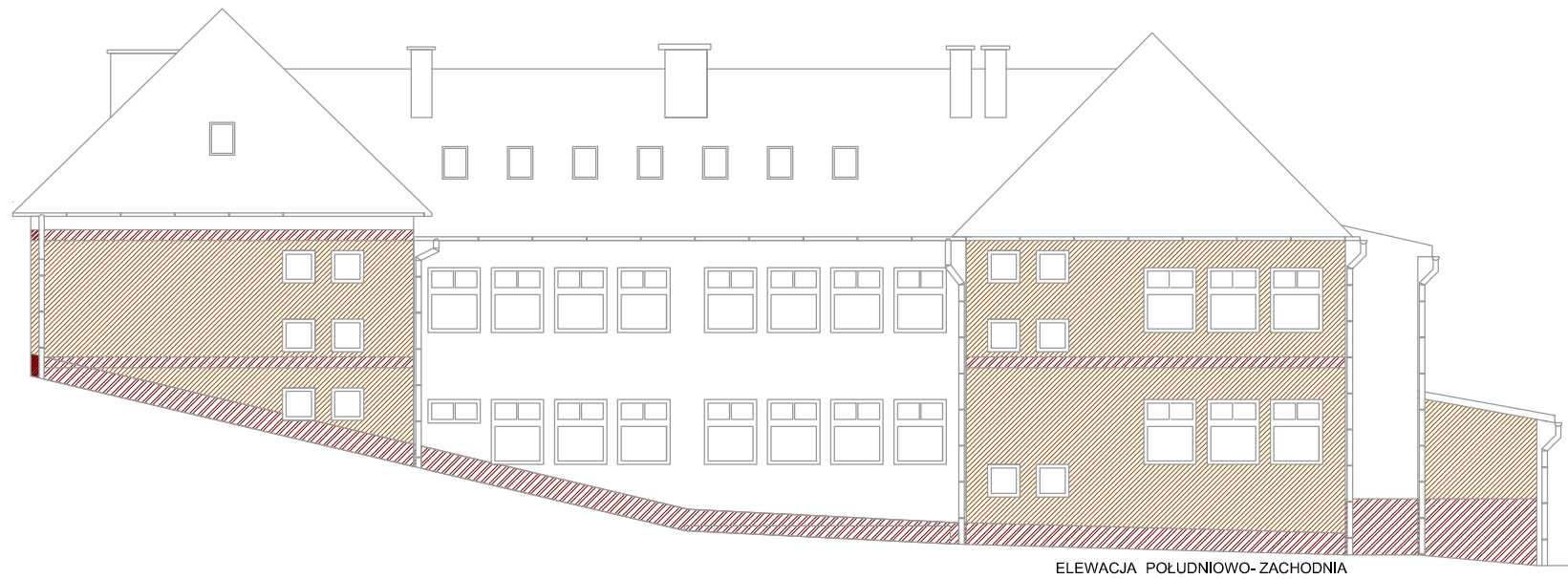
NAZWA ELEMENTU		DZ1	DZ2	O1	O2	O3	O4	O5	O6
SCHEMAT									
MATERIAŁ		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
WYMIARY W ŚWIECIE OŚCIEŻY W MM	Sz	1800	1800	1450	900	1450	1450	2200	2200
	Hz	2000	2100	1800	900	2500	800	3300	2200
OTWIERANIE									
ILOŚĆ		2	1	27	30	6	3	5	5
SZKLENIE									
UWAGI		PRZED ZAMÓWIENIEM STOLARKI NALEŻY SPRAWDZIĆ WYMIARY WYKONANYCH OTWORÓW,							
NAZWA ELEMENTU		O7	O8	O9	O10	O11	O12		
SCHEMAT									
MATERIAŁ		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		
WYMIARY W ŚWIECIE OŚCIEŻY W MM	Sz	1400	1800	1200	900	700	1050		
	Hz	1800	1200	600	1300	1350	1400		
OTWIERANIE									
ILOŚĆ		43	1	2	5	30	2		
SZKLENIE									
UWAGI		PRZED ZAMÓWIENIEM STOLARKI NALEŻY SPRAWDZIĆ WYMIARY WYKONANYCH OTWORÓW,							

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:				PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O.			
<b>KELVIN</b>				85-303 Bydgoszcz    ul. Piękna 13			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:							
- Szkoła Podstwowa w Rusi Ruś 4, 10-684 Olsztyn dz. 45, 46							
INWESTOR:							
Gmina Stawiguda ul. Olsztyńska 10, 11-034 Stawiguda							
OPRACOWANIE:							
-    BRANŻA ARCHITEKTURA							
RYSUNEK:				NR RYSUNKU:	SKALA:		
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI			NR UPRAWNIEN:	DATA I PODPIS:		
				KPOKK IA 04/2003	2019 12 19		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. arch. Bartosz KAMIŃSKI			NR UPRAWNIEN:	DATA I PODPIS:		
				KPOKK IA 02/2003	2019 12 19		
NAZWA RYSUNKU: ZESTAWIENIE STOLARKI					SKALA:		Nr:
							A2.2

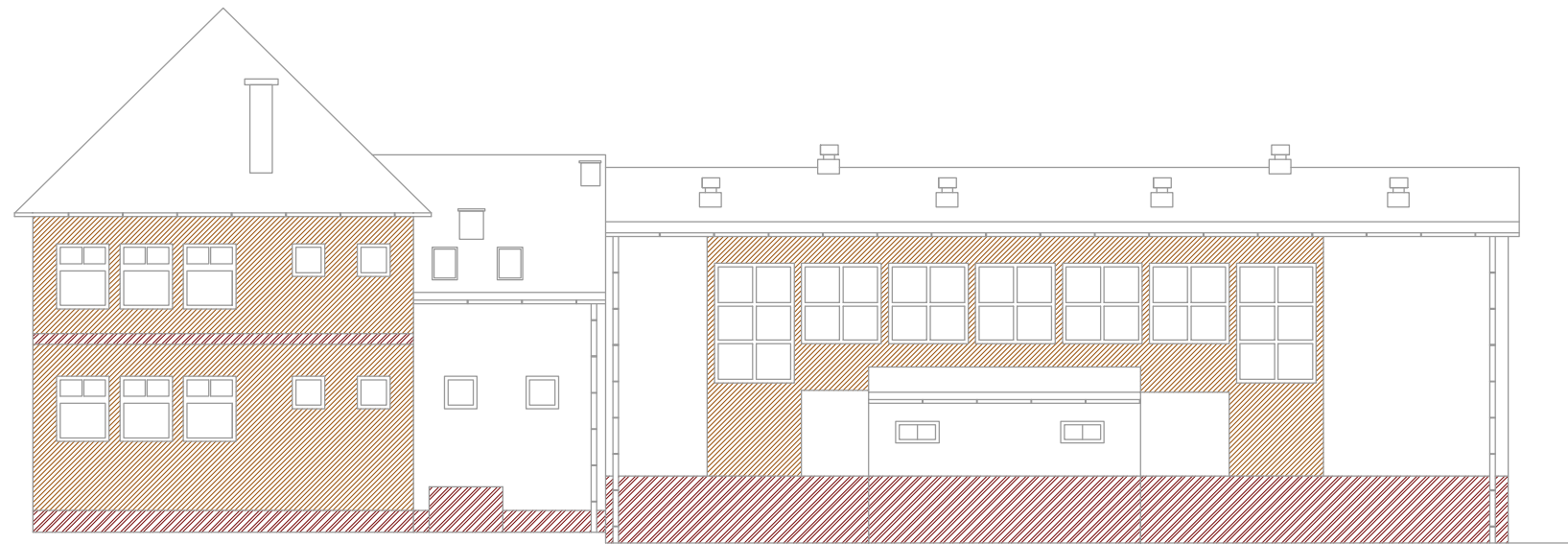




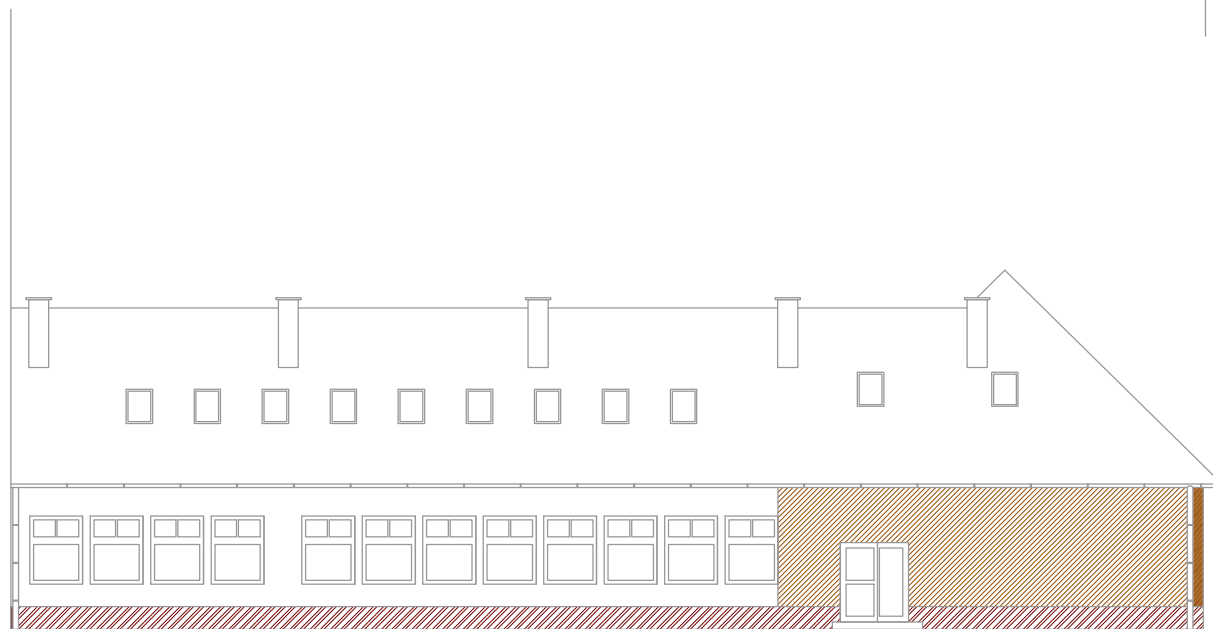
ELEWACJA PÓŁNOCNO-ZACHODNIA  
KOLORYSTYKA ELEWACJI POZOSTAJE TAKA SAMA  
JAK ISTNIEJĄCA PRZED TERMOMODERNIZACJĄ



ELEWACJA PÓŁDNIOWO-ZACHODNIA  
KOLORYSTYKA ELEWACJI POZOSTAJE TAKA SAMA  
JAK ISTNIEJĄCA PRZED TERMOMODERNIZACJĄ



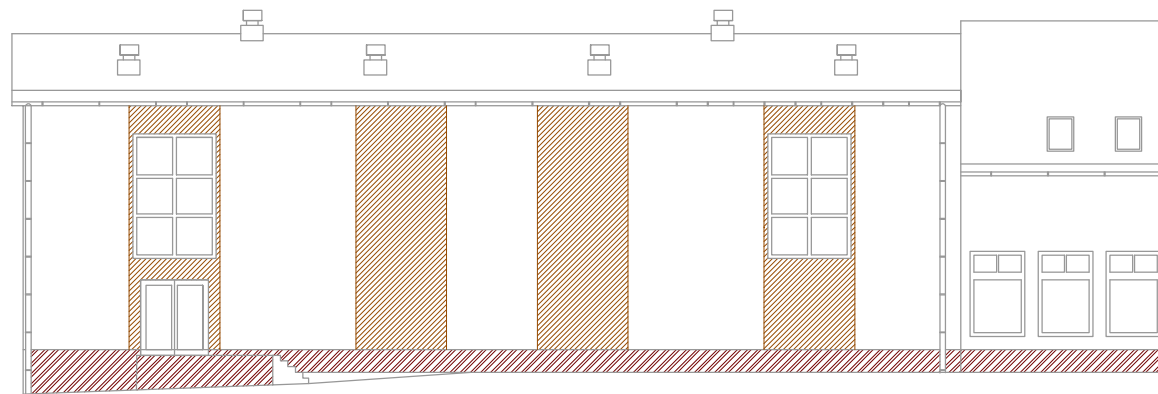
ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA  
KOLORYSTYKA ELEWACJI POZOSTAJE TAKA SAMA  
JAK ISTNIEJĄCA PRZED TERMOMODERNIZACJĄ



ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA  
(od strony dziedzińca)  
KOLORYSTYKA ELEWACJI POZOSTAJE TAKA SAMA  
JAK ISTNIEJĄCA PRZED TERMOMODERNIZACJĄ



ELEWACJA PÓŁDNIOWO-ZACHODNIA  
KOLORYSTYKA ELEWACJI POZOSTAJE TAKA SAMA  
JAK ISTNIEJĄCA PRZED TERMOMODERNIZACJĄ



ELEWACJA PÓŁNOCNO-ZACHODNIA  
(od strony dziedzińca)  
KOLORYSTYKA ELEWACJI POZOSTAJE TAKA SAMA  
JAK ISTNIEJĄCA PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

- Farba elewacyjna - RAL 9003
- Farba elewacyjna - RAL 3015
- Tynk mozaikowy - kolor zbliżony do RAL 3018

## ELEWACJE

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: <b>KELVIN</b>				PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O. 85-303 Bydgoszcz ul. Piękna 13			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:				- Szkoła Podstowowa w Rusi Ruś 4, 10-684 Olsztyn 02, 45, 40 Gmina Sławiguda ul. Olsztyńska 10, 11-034 Sławiguda			
INWESTOR:				Gmina Sławiguda ul. Olsztyńska 10, 11-034 Sławiguda			
OPRACOWANIE				- BRANŻA ARCHITEKTURA			
RYSLINEK:		NR RYSUNKU:		SKALA:			
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. arch. Adam MACIEJEWSKI	NR UPRAWNIENI:	KPOKK BA 04/2003	DATA I PODPIS:	2018 12 19		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. arch. Bartosz KAMIŃSKI	NR UPRAWNIENI:	KPOKK BA 02/2003	DATA I PODPIS:	2018 12 19		
NAZWA RYSUNKU: ELEWACJE				SKALA:	1:200	NR:	A3.1