

\*\*\*\*\*  
**PRO-SAN s.c.**  
*Hirowski Jarosław, Hirowska Jolanta*  
 53-207 Wrocław, ul. Ślusarska 14, tel. (071) 339-18-94  
 Regon: Nr 020609820 NIP 8942920609  
 \*\*\*\*\*

## PROJEKT WYKONAWCZY

**Temat:** PRZEBUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO NA KOTŁOWNIĘ Z INSTALACJĄ GAZOWĄ DLA PUBLICZNEGO GIMNAZJUM NR 1 PRZY UL. ŚW. BRATA ALBERTA 9 W CZERNICY

**Adres:** 55-003 CZERNICA, UL. ŚW. BRATA ALBERTA 9

**Zakres opracowania:** Kotłownia z instalacją gazową

**Branża:** Elektryczna

**Inwestor:** Publiczne Gimnazjum nr 1 w Czernicy  
 55-003 Czernica, ul. Św. Brata Alberta 9

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone  
  
 Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne dla celu,  
 któremu ma służyć

<b>Projektant:</b>	mgr inż. Marcin Bernacki nr upr. 140/02/DUW	<b>MARCIN BERNACKI</b> mgr inż. elektryk 56-400 OLEŚNICA, ul. B. Krzywoustego 2a/2 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewidencyjny 550/01/DUW 140/02/DUW
<b>Sprawdzający:</b>	inż. Władysław Rybicki Nr upr. 473/89/UW	<i>inż. elektryk Władysław Rybicki</i> Kierownik budowy i robót Uprawniony do projektowania i oceny stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych UPRAWNIENIA nr 473/89/UW

Wrocław 03.2012

# PROJEKT WYKONAWCZY

RODZAJ DOKUMENTACJI

PROJEKT WYKONAWCZY  
INSTALACJA ELEKTRYCZNA

BRANŻA  
ELEKTRYCZNA

OBIEKT

PRZEBUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO NA KOTŁOWNIĘ Z INSTALACJĄ  
GAZOWĄ PRZY UL. ŚW. BRATA ALBERTA 9 W CZERNICY

ADRES

55-003 CZERNICA, UL. ŚW. BRATA ALBERTA 9  
numer ewidencyjny działki 160/3 obręb Południe AM22

INWESTOR

Publiczne Gimnazjum nr 1 w Czernicy  
55-003 Czernica, ul. Św. Brata Alberta 9

PROJEKTANT

mgr inż. Marcin Bernacki  
upr. Nr 140/02/DUW

**MARCIN BERNACKI**

mgr inż. elektryk

56-400 OLEŚNICA, ul. B. Krzywoustego 2a/2  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewidencyjny 550/01/DUW 140/02/DUW

SPRAWDZAJĄCY

inż. Władysław Rybicki  
upr. Nr 473/89/UW

*inż. elektryk Władysław Rybicki*  
Kierownik Biura Projektów  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
UPRAWNIENIA nr 473/89/UW

Oleśnica 2012 rok

## Spis treści:

1. Strona tytułowa	1
2. Spis treści	2
3. Oświadczenie	3
4. Podstawa i zakres opracowania	4
5. Opis techniczny	4-5
6. Zestawienie materiałów	6
7. Dobór zabezpieczeń i przewodów	7-9
8. Rysunki	10-14
9. Uprawnienia	15-18

## OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że projekt sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art.20, ust.4 – Prawo budowlane jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

Projektant:

**MARCIN BERNACKI**  
mgr inż. elektryk  
56-400 OLEŚNICA, ul. B. Krzywoustego 2a/2  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewidencyjny 550/01/DUW 140/02/DUW

Sprawdzający:

*inż. elektryk Władysław Kuchta*  
Kierownik Biura Projektów  
Uprawnienia budowlane do projektowania i  
kierowania robotami budowlanymi  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
UPRAWNIENIA - IN 473/59/JW

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- Projekt wykonawczy węzła cieplnego opracowany w czerwcu 2006 roku
- Inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego w zakresie przebudowy na kotłownię
- Uzgodnienia branżowe;
- Obowiązujące normy i przepisy.
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 57 z 2002 r. poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- ustawa z dn. 7.07.1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 207 z 2003 r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt swym zakresem obejmuje zasilenie kotłowni napięciem 230V; AC oraz:

- rozdzielnię główną RK kotłowni;
- instalację oświetleniową i gniazd wtyczkowych;
- zasilenie tablic kotłowych (z konsolami sterowniczymi Vitronic); pomp i innych urządzeń kotłowni;
- aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej;
- instalację dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;

## 3. OPIS TECHNICZNY

### 3.1. Zasilanie

Instalacja elektryczna obiektu kotłowni zasilona będzie z istniejącej rozdzielni głównej RG budynku gimnazjum. Trójfazowy obwód odbiorczy kotłowni zasilic z szyn głównych rozdzielni RG przewodem YDY 5x6mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć wkładką D 02 25A; gG rozłącznika izolacyjnego z bezpiecznikiem typu R303 montowanego na szynie TH w wolnej, bezpiecznikowej skrzynce. Modernizacja kotłowni nie powoduje zwiększenia elektrycznej mocy zamówionej dla obiektu (zlikwidowana zostanie w całości istniejąca instalacja pomieszczeń kotłowni )

Dla instalacji elektrycznej kotłowni obowiązuje układ sieciowy TN-S.

Dla zagwarantowania, w sytuacjach awaryjnych, możliwości wyłączenia zasilania kotłowni

- w rozdzielnicę RN-3x18-55 Legrand zamontowaną w kotłowni zabudować wyłącznik przeciwpożarowy WP (rozłącznik FRX 125A), przycisk p.poż. zamontować przed wejściem do kotłowni.

Rozdzielnię RK kotłowni wykonać na bazie rozdzielnicy naściennej RN-3x18-55 Legrand z listwami przyłączeniowymi N i PE. Połączenia wewnętrzne w RK wykonać przewodami DY 750V; 4 i 2,5 mm<sup>2</sup>. Rozdzielnię montować na wysokości ok. 1,4 m od posadzki (dolna krawędź).

Przewody do rozdzielni wprowadzać poprzez dławiki.

Jako zabezpieczenie instalacji kotłowni (szczególnie sterowników zamontowanych w tablicach kotłowych przed skutkami przepięć zastosowano ochronnik przeciwprzepięciowy OBO V25-B+C/4 . Ochronnik montować w RK.

Schemat instalacji kotłowni pokazano na rys. 5.

### 3.2 Instalacja oświetlenia ogólnego.

W budynku przewiduje się wykonanie oświetlenia w oparciu o oprawy OPK 236, osprzęt montować na wysokości 1,4m od posadzki.

Obwody oświetleniowe wykonać przewodami o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>.

### 3.3 Instalacja gniazd wtykowych i innych urządzeń.

Na terenie budynku przewidziano instalację gniazd wtykowych 1-f i 3-f ogólnego przeznaczenia. Zastosować osprzęt hermetyczny, który należy montować na wysokości 1,4m. Rozmieszczenie instalacji gniazd oraz pozostałych urządzeń wykonać zgodnie z dołączonymi rzutami.

### 3.4. Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej

Zabudowany na ścieżce gazowej zawór klapowy MAG-2000 ze sterownikiem STZ-08 oraz montowany w pomieszczeniu kotłów detektor gazu detektor DEM-08 stanowią, wraz z centralką CS4X, aktywne zabezpieczenie pomieszczenia kotłowni w przypadku nieszczelności instalacji gazowej. Moduł CS4X w przypadku wykrytej przez czujnik obecności gazu w pomieszczeniu kotłowni, uaktywni alarm akustyczny i świetlny, przesyłając jednocześnie impuls do elektrozaworu MAG-2000 z ręczną nastawą powrotną. Zawór zostaje natychmiast szczelnie zamknięty, a tym samym odcięty zostanie dopływ gazu do pomieszczenia kotłowni. Schemat instalacji pokazano na rysunku 2.

### 3.5 Instalacja wyrównawcza

Przy rozdzielni RK projektuje się główną szynę wyrównawczą, do której należy przyłączyć : przewód ochronny ze złącza , metalowe rurociągi w-k, c.o. i inne masy metalowe. Wewnątrz pomieszczenia kotłowni na wysokości 0,5m nad posadzką wykonać szynę wyrównawczą z bednarki Fe/Zn 25mm montowaną na uchwytych

dystansowych. Połączenia metalowych rurociągów, konstrukcji i obudów urządzeń z szyną wyrównawczą wykonać przewodem typu LgYżo 10mm<sup>2</sup>.

Skuteczność uziomu instalacji ogromowej sprawdzić pomiarami.

### 3.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z normą PN-IEC 60364 wykonana instalacja musi zapewnić ochronę przeciwporażeniową. Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zapewniają obudowy i osłony urządzeń elektrycznych. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączenie napięcia poprzez zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych o maksymalnej wartości prądu różnicowego  $\Delta I=30\text{mA}$ . Wszystkie przewody ochronne PE połączyć z bolcami ochronnymi gniazd wtykowych oraz zaciskami ochronnymi obudów urządzeń elektrycznych. Instalacje elektryczną budynku wykonać w układzie TN-S.

### 3.7 Ochrona przeciwpożarowa

Ochrona przeciwpożarowa budynku jest realizowana przez wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym  $\Delta I_n=30\text{mA}$  zamontowane w rozdzielnicach.

### 3.9 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem w sieci niskiego napięcia zastosowano szybkie wyłączenie, w układzie sieciowym TN-S, zgodnie z PN-IEC600364-4-41 z lutego 2000r.

Układ sieci TN-S.

Przewód neutralny „N” - kolor niebieski.

Przewód ochronny "PE" - kolor żółto-zielony

Normalną ochronę stanowi izolacja przewodów i zabezpieczenia obwodów bezpiecznikami oraz dodatkowe zabezpieczenie wyłącznikami różnicowoprądowymi  $J_{\Delta n}=30\text{mA}$ . Do przewodu ochronnego "PE" należy przyłączyć bolce ochronne gniazd wtykowych oraz obudowy metalowe urządzeń, do których jest doprowadzona energia elektryczna.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary elektryczne i przekazać je użytkownikowi.

## 4. UWAGI KOŃCOWE

Prace elektromontażowe musi wykonać instalator posiadający odpowiednie uprawnienia dokonując montażu w sposób zapewniający bezpieczeństwo zgodnie z wymogami norm PN-IEC. Podłączenia urządzeń kotłowni dokonać należy zgodnie z DTR tych urządzeń oraz niniejszą dokumentacją. Przewody instalacji kotłowni prowadzić w liniach równoległych do krawędzi ścian z zachowaniem przepisowych odległości i poniżej otworów wentylacji wywiewnej.

W przypadku zasilenia placu budowy wykonawcę obowiązują wymagania normy PN-IEC 60364-7-704 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych ...”.

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać pomiarów rezystancji izolacji, uziemień oraz skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.

Uruchomienia kotłów oraz automatyki powinien dokonać serwis producenta.

**MARCIN BERNACKI**

mgr inż. elektryk

56-400 OLEŚNICA, ul. B. Krzywoustego 2a/2

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami

budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie

sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Nr ewidencyjny 550/01/DUW 140/02/DUW

*inż. elektryk Władysław Kynicki*

Kierownik robót i robot

Uprawnienia do projektowania i

oceny stanu technicznego

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych

UPRAWNIENIA nr 473/99/duw

## 5. Zestawienie materiałów podstawowych

1. Zasilanie		
1 Przewód kabelkowy miedziany 750 V typu YDY 5x6		20 m
2 Przycisk p. poź. z tworzywa (kolor czerwony) natynkowa		1szt.
2. Instalacja elektryczna i oświetlenia		
1 Rozdzielnica RK wg rys PE -09/05 oraz wykazu materiałów		1 kpl
2 Przewód kabelkowy miedziany 750 V		
a) typu YDY 2 x 1,0 -		20m
b) typu YDY 4 x 1,0 -		15m
c) typu YDY 3 x 1,5 -		25m
d) typu YDY 3 x 2,5 -		30m
e) typu YDY 5 x 2,5 -		10m
3 Przewód oponowy mieszkaniowy 250V typu OWY 3 x 1,5		40m
4 Przewód telekomunikacyjny ekranowany typu YnTKSYekw 1x2x1,0		35m
5 Listwa instalacyjna z PCV z pokrywa typu LN 50x20		25 m
6 Gniazdo. wtyczkowe 2P+Z natynkowe ,szczelne IP44 10/ 16 A / Z		2szt.
7 Puszka instalacyjna szczelna kwadratowa ,IP-44		3szt.
8 Łącznik instalacyjny podtynkowy szczelny IP44, 250 V, 16A,1- bieg.		1 szt
10 Rura instalacyjna z PCV typu RL-16		2 m
11 Oprawa oświetleniowa szczelna IP65		
a) typu OPK 236 , PC z świetłówkami 2xTLD36 Philips-Farel		2szt.
3.Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych		
1 Przewód miedziany LgY 4 25 m		30m
2 Szyna połączeń wyrównawczych typu SWP-G1		1szt.
3 Opaski uziemiające do rur		8szt.
4 Uziom pionowy ocynkowany o dł. 3 m		2szt.
5 Taśma stalowa ocynkowana 25x3 mm		25m
6 Rura instalacyjna z PCV typu RL-13		15 m
4.Rozdzielnica naścienna RK wg rys PE – 09 /05		
1 Rozdzielnica typu RN-3x18-55 z zaciskami N i PE		1szt.
2 Wyłącznik różnicowo- prądowy P304/40/003		2szt..
3 Wyłącznik samoczynny modułowy typu S301/B6		2szt.
4.Wyłącznik samoczynny modułowy typu S301/C6		1szt.
5.Wyłącznik samoczynny modułowy typu S301/B16		2szt.
6.Wyłącznik samoczynny modułowy typu S301/B10		6szt.
7. Wyłącznik samoczynny modułowy typu S302/B6		1szt.
8. Wyłącznik samoczynny modułowy typu S303/B16		1szt.
9. Rozłącznik typu FRX-104-125		1szt.
10. Lampka sygnalizacyjna L-191		3szt.
11. Ochronnik przepięciowy typu OBO V25 B+C		4szt.
12. Blok rozdzielnicy BR-40		1szt
13 Przewód miedziany typ LgY 4		10m
14 Transformator TR363		1szt.

## 6. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I PRZEWODÓW

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia norm: PN-IEC 60364-4-43 i PN-IEC 60364-4-53.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN – IEC 60364-5-523.

Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów.

Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schemacie tablicy głównej RK.

## 7. SPRAWDZENIE KOORDYNACJI PRZEWODU I ZABEZPIECZENIA

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki :

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$
$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

gdzie :

$I_B$  – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym [A]

$I_z$  – obciążalność długotrwałą przewodów [A]

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

$I_2$  przyjęto dla bezpieczników –  $1.6 \cdot I_n$ , a dla wyłączników instalacyjnych –  $1.45 \cdot I_n$ .

Przykład obliczenia dla obwodu elektrycznego o parametrach:

- prąd płynący w oświetleniowym obwodzie elektrycznym  $I_B=5.5A$ ;
- obwód wykonany przewodem typu YDY 3x1.5 - prąd długotrwałe dopuszczalny  $I_{dd}=22A$ ;
- uwzględniono ułożenie obwodów w rurze ochronnej - współczynnik poprawkowy dla prądu długotrwałe dopuszczalnego przewodu  $k=0.73$ ;
- prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego  $I_n=10A$  (wyłącznik instalacyjny).

$$I_z = k \cdot I_{dd} = 0.73 \cdot 22A = 16,1A$$

warunek nr.1 :

$$5,5A \leq 10A \leq 16,1A$$

warunek nr.2:

$$14,5A \leq 16,1A$$

Obliczenia dokonano dla warunków skrajnych (największe obciążenie, najmniejszy przekrój, najmniejsze zabezpieczenie, najgorsze warunki chłodzenia przewodu).

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

## 8. SPRAWDZENIE ZABEZPIECZENIA OBWODÓW PRZED PRĄDAMI ZWARCIOWYMI

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

gdzie :

$t$  – czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej [s],

$S$  – przekrój przewodu w [mm<sup>2</sup>],

$I$  – wartość skuteczna prądu zwarciovego w [A],

$k$  – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

Przykład obliczenia dla obwodu elektrycznego o parametrach:

- zabezpieczenie obwodu 10A (wyłącznik instalacyjny);
- obwód elektryczny wykonany przewodem YDYżo3x1.5 (dla przewodu miedzianego i izolacji z gumy powszechnego użytku, butylenu, polietylenu usieciowanego lub etylenu-propylenu  $k=135$ ).

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I} \Rightarrow t = \left( \frac{k \cdot S}{I} \right)^2 \quad t = \left( \frac{135 \cdot 1.5mm^2}{700A} \right)^2 = 0.08s$$

Przykład obliczenia dla obwodu elektrycznego o parametrach:

- zabezpieczenie obwodu 16A (wyłącznik instalacyjny);



- obwód elektryczny wykonany przewodem YDY3x2.5 (dla przewodu miedzianego i izolacji z gumy powszechnego użytku,
- , polietylenu usieciowanego lub etylenu-propylenu  $k=135$ ).

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I} \Rightarrow t = \left( \frac{k \cdot S}{I} \right)^2 \quad t = \left( \frac{135 \cdot 2.5 \text{mm}^2}{700 \text{A}} \right)^2 = 0.23 \text{s}$$

Czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej przy maksymalnym prądzie zwarciovym dla obwodu wynosi  $t_1=0.08\text{s}$  /  $0.23\text{s}$  odpowiednio dla przewodów YDYżo3x1.5 i YDYżo3x2.5

Zabezpieczenia obwodów zadziałają z czasem poniżej  $t_2=0.05\text{s}$  - nie "dopuszczają" do nadmiernego przegrzania przewodów. Wartości odczytane z charakterystyk czasowo-prądowych zabezpieczeń.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione.

## 9. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcioviej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania [ $\Omega$ ],

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie  $<0.4\text{s}$  [A],

$U_0$  – napięcie znamionowe względem ziemi [V].

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy –  $0.4\text{ s}$ .

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi B10A, C10A, B16A, C16A:

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem  $0.4\text{ s}$  przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce C przy krotności 10.

dla wyłącznika instalacyjnego B10A -  $I_a=5 \times 10\text{A}=50\text{A}$

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{220\text{V}}{50\text{A}} \quad Z_s \leq 4.4\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego C10A -  $I_a=10 \times 10\text{A}=100\text{A}$

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{220\text{V}}{100\text{A}} \quad Z_s \leq 2.2\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego B16A -  $I_a=5 \times 16\text{A}=80\text{A}$

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{220\text{V}}{80\text{A}} \quad Z_s \leq 2.75\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego C16A -  $I_a=10 \times 16\text{A}=160\text{A}$

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{220\text{V}}{160\text{A}} \quad Z_s \leq 1.38\Omega$$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od  $4.4\Omega$  dla B10A,  $2.2\Omega$  dla C10A,  $2.75\Omega$  dla B16A i  $1.38\Omega$  dla C16A.

Zgodnie z obliczeniami pętli zwarciovych impedancja pętli zwarcioviej dla żadnego z obwodów elektrycznych nie przekroczy wartości progowej.

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów i dla całego obiektu.

W projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym  $I=30\text{mA}$  dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych.

$$Z_s \leq \frac{220\text{V}}{0.03\text{A}} \quad Z_s \leq 7.3\text{k}\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovego nie przekroczy  $7330\Omega$  dla obwodu siłowego. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

## 10. OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘĆ

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

- dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}$$

gdzie :

P – moc elektryczna obwodu [W],

l – długość obwodu elektrycznego [m],

$\gamma$  – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z jakiego wykonany jest obwód,

s – przekrój przewodu czynnego obwodu elektrycznego [mm<sup>2</sup>],

U<sub>n</sub> – napięcie znamionowe [V].

Przykład obliczeń spadków napięć dla obwodów:

Obliczenia przeprowadzono dla warunków skrajnie niekorzystnych (najdłuższy obwód o najmniejszym przekroju i największej mocy obciążenia obwodu).

Obwód jednofazowy wykonany przewodem YDY 3x1.5, moc obciążenia P= 1,276kW:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 1276 \cdot 37}{50 \cdot 1.5 \cdot 230^2} = 2.3\%$$

Obwód jednofazowy wykonany przewodem YDY 3x2.5, moc obciążenia P=2kW:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{200 \cdot 2000 \cdot 40}{50 \cdot 2.5 \cdot 230^2} = 2.4\%$$

Maksymalny spadek napięcia na obwodzie el.:2,4%.

Wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

**MARCIN BERNACKI**

mgr inż. elektryk

56-400 OLESNICA, ul. B. Krzywoustego 2a/2

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

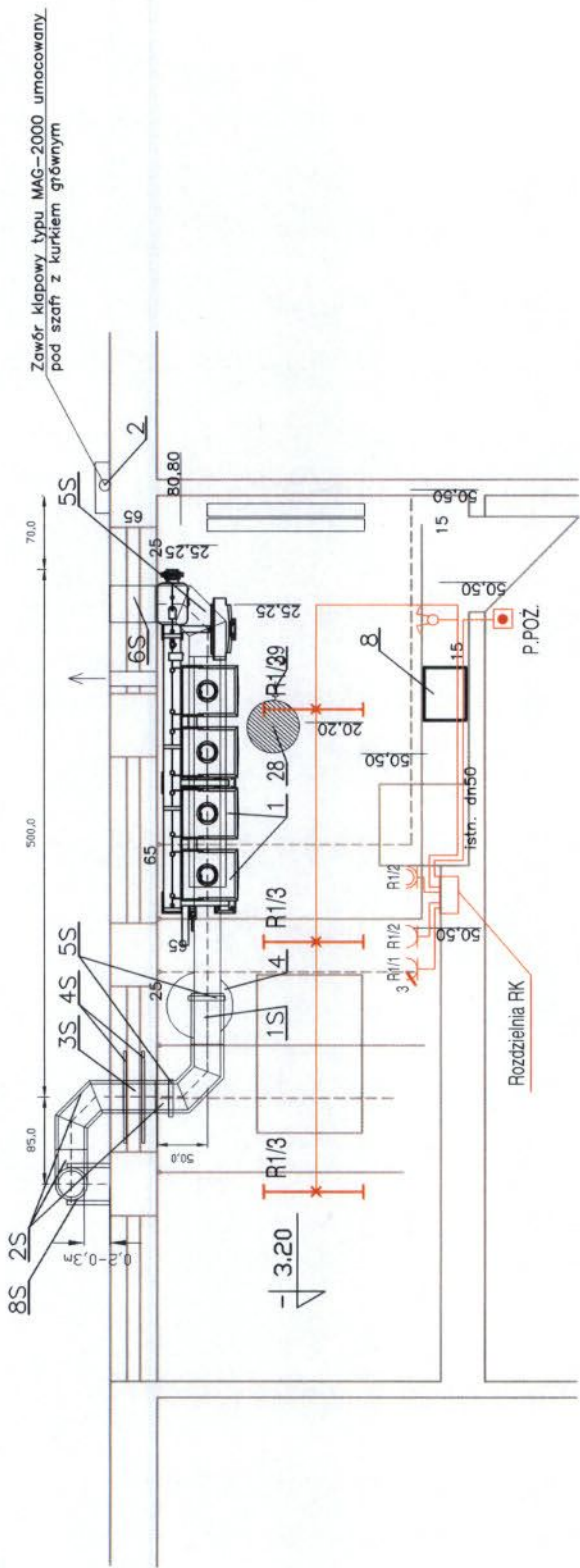
Nr ewidencyjny 550/01/DUW 140/02/DUW

inż. elektryk Władysław Rybicki

Kierownik budowy obiektu

Uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

UPRAWNIENIA nr 473/89/0/W



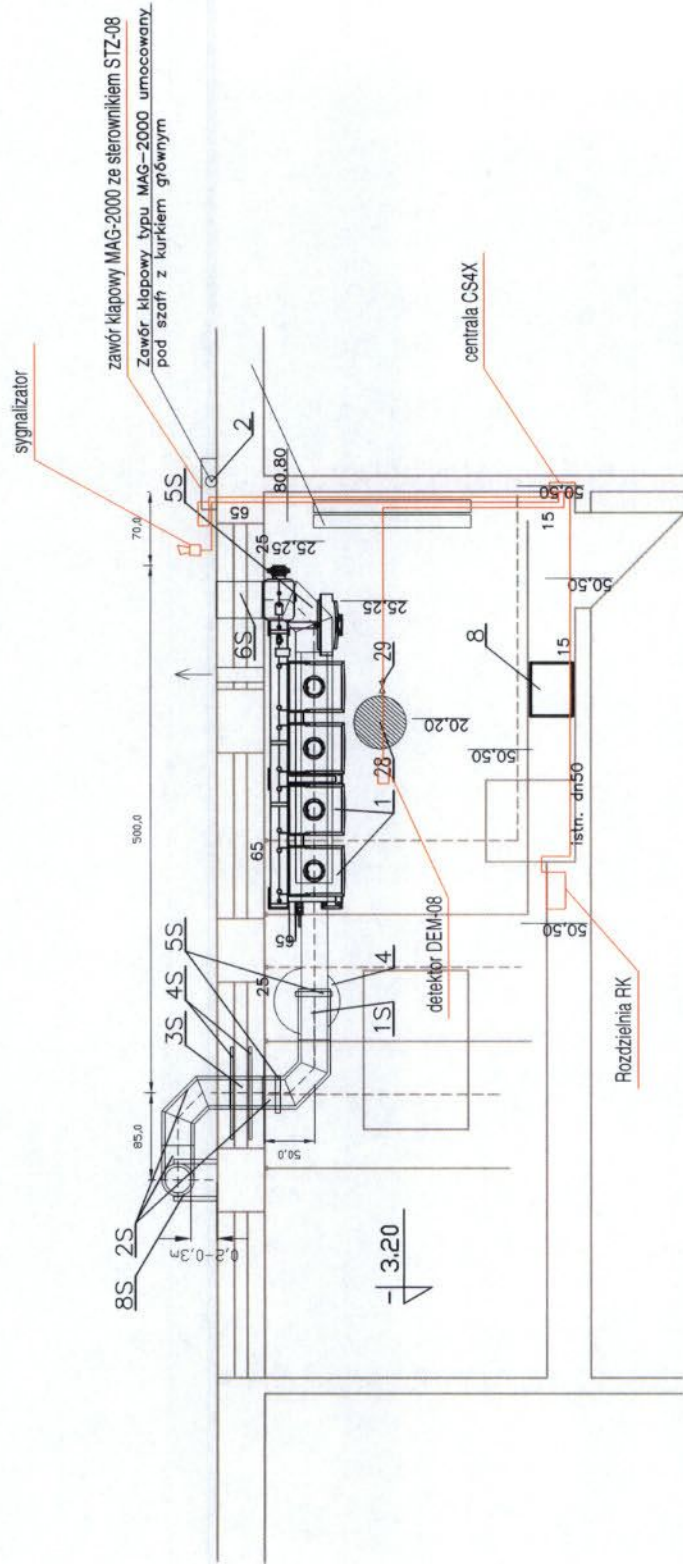
**- INSTALACJE ELEKTRYCZNE!**

- Instalacje natynkowe w korytkach instalacyjnych
- Oprawy i osprzęt - szczerne
- Wykonać badania instalacji tj. oporności izolacji, oporności uziemień oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i zaprotokółować je.

NR	NAZWA URZĄDZENIA	ILOŚĆ
1S	KOLANO DWUJĘCIENNE $\emptyset 250/350$ $90^\circ$	3
2S	PROSTKA DWUJĘCIENNA $\emptyset 250/350$ L=250 mm	1
3S	ZWIĄKA DWUJĘCIENNA $\emptyset 250/350$ NA 225/320 L=200 MM	1
4S	PROSTKA DWUJĘCIENNA $\emptyset 250/350$ L=1000 MM	15

LEGENDA	
	wyłącznik lub przełącznik świecznikowy
	gniazdo wtykowe 230V 16A/z
	gniazdo wtykowe 400V 16A, 3L+N+PE
	gniazdo wtykowe 24V
	oprawa ośw. OPK 236 IP-65

<b>PRO-SAN S.C.</b> PROJEKTOWANIE I KOSZTORYSOWANIE	
INSTALACJI SANITARNYCH	
TEMAT	PUBLICZNE GIMNAZJUM NR 1 W CZERNICY
OPRACOWANIA/ DATA:	PRZEBUDOWA WĘŻLA CIEPLNEGO NA KOTŁOWNIE GAZOWY 03.2012
PROJEKTANT/ BRANŻA:	mgr inż. Marcin Bernacki ELEKTRYCZNA PE
SPRAWDZIE/ upr.nr	inż. Włodzisław Rybicki 140/02/DUW
SKALA:	1:50
TEMAT	RZUT PRZYZIEMIA - KOTŁOWNIA
RYŚNIKU	NR RYS. 1



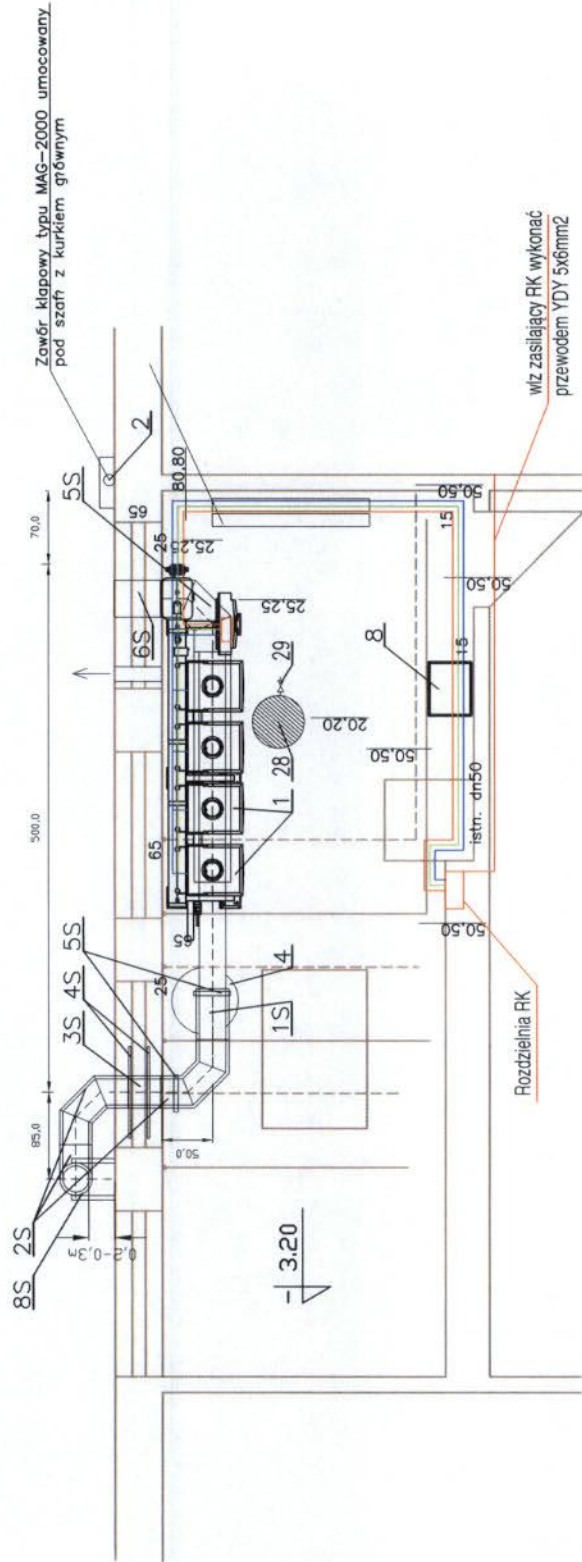
**DZNACZENIA - INSTALACJE ELEKTRYCZNE:**

Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej

- Instalacje natynkowe w korytkach instalacyjnych
- Instalacje elektryczne i sterowania wykonać zgodnie z DTR dostarczonych urządzeń
- Instalacje elektryczne wykonać po zakończeniu prac instalacji co i wod. kan.

NR	NAZWA URZĄDZENIA	ILOŃ
1S	KOLANO DWUŁYCIENNE $\phi 250/350$ 90°	3
2S	PROSTKA DWUŁYCIENNA $\phi 250/350$ L=250 mm	1
3S	ZWYKA DWUŁYCIENNA $\phi 250/350$ NA 225/320 L=200 MM	1
4S	PROSTKA DWUŁYCIENNA $\phi 250/350$ L=1000 MM	15

<b>PRO-SAN S.C.</b>		<b>PROJEKTOWANIE I KOSZTORYSOWANIE</b>	
<b>PUBLICZNE GIMNAZJUM NR 1 W CZERNICY</b>		<b>INSTALACJI SANITARNYCH</b>	
TEMAT	PRZEbudowa węzła cieplnego na kotłownię gazową	DATA:	03.2012
OPRACOWANIA:		BRANŻA:	ELEKTRYCZNA PE
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Bernacki	SKALA:	1:50
SPRAWDZIE:	inż. Włodzisław Rybicki	URZUT PRZYBIEMIA - KOTŁOWNIA	
TEMAT	RZUT PRZYBIEMIA - KOTŁOWNIA		NR RYS.
RYSEK			2



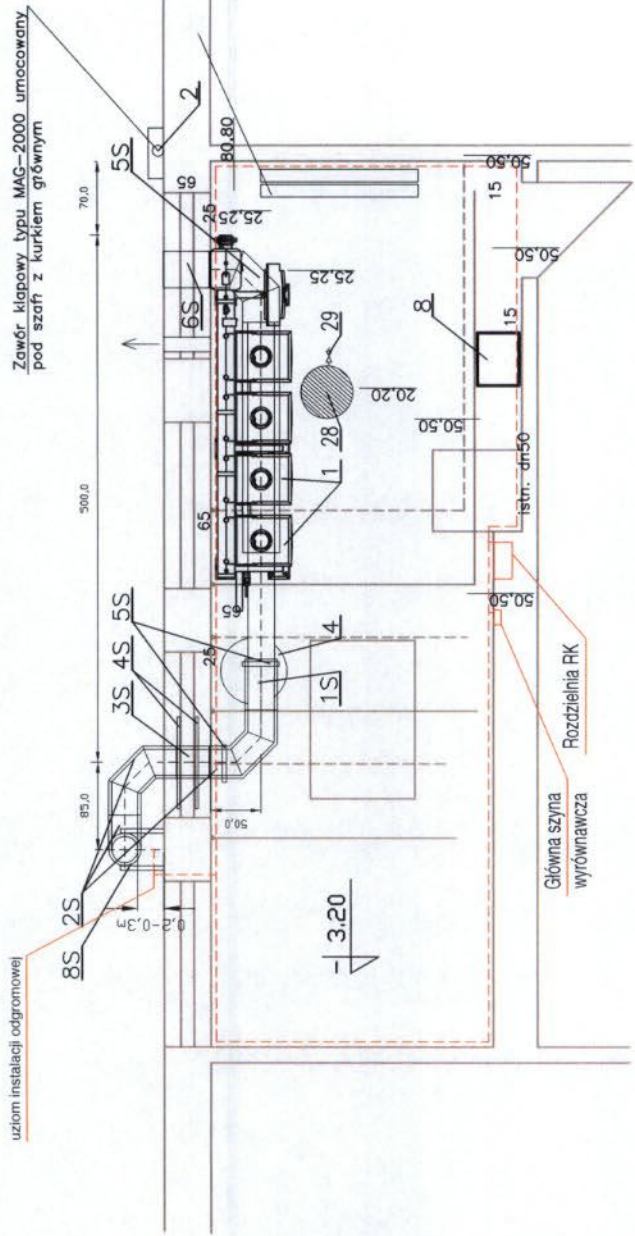
**OZNACZENIA - INSTALACJE ELEKTRYCZNE:**

- Instalacja zasilania regulatorów Vitronic wykonana przewodami YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>
- ciągi instalacji zasilającej silniki pomp, zaworów mieszających wykonana przewodami YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>
- ciągi instalacji sterowania wykonane przewodami okablowanymi w DTR dostarczonych urządzeń
- Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych wykonana płaskownikami Fe/Znmm ułożona na ścianie na wspornikach,

NR	NAZWA URZĄDZENIA	ILORZ
1S	KOLANO DWUCIENNE ø250/350 90°	3
2S	PROSTKA DWUCIENNA ø250/350 L=250 mm	1
3S	ZWYKA DWUCIENNA ø250/350 NA 225/320 L=200 MM	1
4S	PROSTKA DWUCIENNA ø 250/350 L=1000 MM	15

<b>PRO-SAN S.C.</b>		<b>PROJEKTOWANIE I KOSZTORYSOWANIE</b>
<b>PUBLICZNE GIMNAZJUM NR 1 W CZERNICY</b>		<b>INSTALACJI SANITARNYCH</b>
TEMAT	<b>PRZEBUDOWA WĘŻA CIEPLNEGO NA KOTŁOWNIE GAZOWY</b>	DATA: 03.2012
OPRACOWANIA:	mgr inż. Marcin Bernacki	BRANŻA: ELEKTRYCZNA PE
PROJEKTANT:	upr.nr 140/02/DUW	SKALA: 1:50
SPRAWDZIŁ:	inż. Władysław Rybicki	
UPR. NR:	375/87/UW	
TEMAT	<b>RZUT PRZYZIEMIA - KOTŁOWNIA</b>	NR RYS. 3
RYСУNKA		

Zawór kłapowy typu MAG-2000 umocowany pod szafą z kurkiem grównym



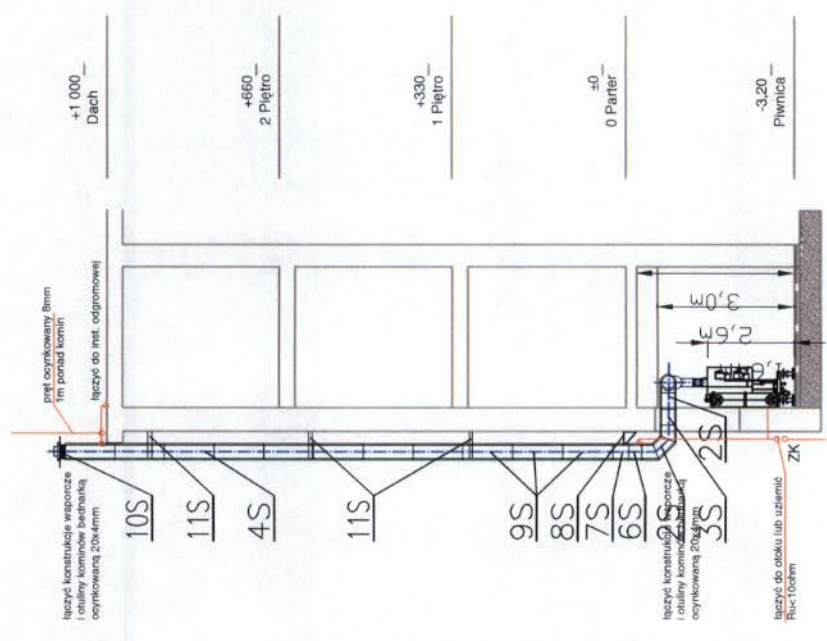
**OZNACZENIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE:**

Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych wykonana płaskownikami Fe/Znmm ułożona na ścianie na wspornikach.

Uwagi:  
 Rura z masy metalowej łącząc becznarka lub przewodem LGY 10mm<sup>2</sup>. Beznarkę łączyć do otoku lub uziemić (uzłom < 10ohm).  
 Przebieg instalacji koordynować z przebiegiem instalacji gazowej, wodociągowej, co i konstrukcją budynku.

NR	NAZWA URZĄDZENIA	ILOŚĆ
1S	KOLANO DWUJĘCIENNE ø250/350 90°	3
2S	PROSTKA DWUJĘCIENNA ø250/350 L=250 mm	1
3S	ZWIŁKA DWUJĘCIENNA ø250/350 NA 225/320 L=200 MM	1
4S	PROSTKA DWUJĘCIENNA ø 250/350 L=1000 MM	15

instalacji wody zimnej



<b>PRO-SAN S.C.</b>		<b>PROJEKTOWANIE I KOSZTORYSOWANIE</b>	
<b>INSTALACJI SANITARNYCH</b>		<b>DATA:</b> 03.2012	
TEMAT	<b>PUBLICZNE GIMNAZJUM NR 1 W CZERNICY</b>	BRANŻA:	<b>ELEKTRYCZNA PE</b>
OPRACOWANIA:	<b>PRZEBUDOWA WĘZLA CIEPŁEGO NA KOTŁOWNIĘ GAZOWĄ</b>	SKALA:	<b>1:50</b>
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Bernecki		
SPRAWDZIE:	inż. Władysław Rybicki		
TEMAT	<b>RZUT PRZYZIEMIA – KOTŁOWNIA</b>		
RYСУNKU		<b>NR RYS. 4</b>	

TK-w obudowie natynkowej RN-3x18-55

TK

3L+N+PE, 230/400V, 50Hz, 100A

IG1  
FRX  
125A  
4P

YDY 5x6mm<sup>2</sup>  
kier. Istniejąca rozdaz. RG

YDY 3x1,5mm

wyż. p.poł.

YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>

gn. 3-f

YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

gn. 1-f

YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

gn. 24V

YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

oświetlenie

YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>

zasilacz aktywnego  
bezpieczeństwa inst.  
gazowej

YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

Vitronic 300K

YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

Vitronic 200H

YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>

stacja uzdatniania  
wody

YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

pompa studni

REZERWA 5,0kW



Układ sieci TN-S  
Samoczynne wyrzucanie  
zasilania

BILANS MOCY:  
 $\sum P_i = 10,2 \text{ kW}$   
 $\sum P_z = 8,0 \text{ kW}$   
gdzie:  
P<sub>i</sub> - moc zainstalowana  
P<sub>z</sub> - moc zapotrzebowana

PRO-SAN S.C.		PROJEKTOWANIE I KOSZTORYSOWANIE INSTALACJI SANITARNYCH	
TEMAT OPRACOWANIA:	PUBLICZNE GIMNAZJUM NR 1 W CZERNICY PRZEBUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO NA KOTŁOWNIĘ GAZOWĄ	DATA:	03.2012
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Bernacki upr.nr 140/02/DUW	BRANŻA:	ELEKTRYCZNA PB
SPRAWDZIŁ:	inż. Władysław Rybicki upr. nr 375/87/UW	SKALA:	
TEMAT RYSUNKU:	SCHEMAT RK	NR RYS.	5



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-220-1FG-3NV \*

Pan Marcin Bernacki o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/0085/03  
adres zamieszkania ul. 3 Maja 3a/14, 56-400 Oleśnica  
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2012-01-01 do 2012-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-01-04 roku przez:

Tadeusz Olichwer, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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





WOJEWODA DOLNOŚLĄSKI

Wrocław, dnia 9 grudnia 2002 r.

RR.IX.U-1.7131-1430/02

## DECYZJA

Na podstawie art. 104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późniejszymi zmianami), w związku z art. 1 ust. 2 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23, poz. 221)

n a d a j ę

Panu **Marcinowi Bernackiemu**  
magistrowi inżynierowi elektrotechniki  
urodzonemu dnia 6 września 1974 w Oleśnicy

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny 140/02/DUW

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

## UZASADNIENIE

Komisja egzaminacyjna powołana przez Wojewodę Dolnośląskiego Zarządzeniem nr 46 z dnia 17 marca 1999 r. (Dz. Urz. Nr 6, poz. 209, z późniejszymi zmianami) stwierdziła, że Pan Marcin Bernacki posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. W związku z powyższymi orzeczeniami jak w sentencji.

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

Otrzymują:

1. Pan Marcin Bernacki  
ul. 3 Maja 3a/14  
56-400 Oleśnica
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Z up. WOJEWODY DOLNOŚLĄSKIEGO

*Janusz Jurgielaniec*  
p.o. DYREKTOR WYDZIAŁU  
Rozwoju Regionalnego



DOLNOŚLĄSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

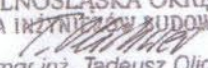
Wrocław, dn. 2011-11-15

## ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani Władysław Rybicki  
nazwisko rodowe .....  
miejsce zamieszkania pl.Zwycięstwa 1e/14  
56-400 Oleśnica

jest członkiem  
Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/2704/01  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 2012-01-01 do dnia 2012-12-31

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Tadeusz Olichwer  
Zastępca Przewodniczącego Rady  
(pieczęć i podpis Przewodniczącego Rady DOIIB)

Termin ważności niniejszego zaświadczenia można sprawdzić  
na stronie [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) w zakładce „Lista członków”