

PITT - PIOTR ZGÓRECKI

ul. Kazimierza Wielkiego 36

88-100 Inowrocław

kom: 730 936 576, 601 645 295

Inowrocław, czerwiec 2017r.

STAROSTWO POWIATOWE

w INOWROCŁAWIU

Wydział Architektury, Budownictwa i Inwestycji

załącznik do dec. AB.6740.

data22.07.2017.....

6.10.2015. 2016. 2017

PROJEKT BUDOWLANY - ZAMIENNY

Nazwa i adres obiektu budowlanego:	Zespół Budynków Szkolnych Zespołu Szkół Ogólnokształcących ul. Kasprowicza 7 88-150 Kruszwica				
Inwestor:	Zespół Szkół Ogólnokształcących ul. Kasprowicza 7 88-150 Kruszwica				
Temat:	TERMOMODERNIZACJA ZESPOŁU BUDYNKÓW SZKOLNYCH				
Nr zlecenia:	Branża: elektryczna	Tom:	Zeszyt:	Nr projektu: 12/2015	Data: 13.06.2017r.

Egz. nr: 1, 2, 3, 4, 5, 6, arch.

Projektant			
Zakres	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność i nr upr.	Podpis
Architektura	Mgr inż. Grzegorz Matuszkiewicz	GP-KZ-7342/271/92	mgr inż. Grzegorz Matuszkiewicz upr. bud. nr GP-KZ-7342/271/92 upr. elektr. nr D/217el/04

Zawartość opracowania:

1. Część formalno – prawna:

- Oświadczenie projektanta str. 3
- informacja BIOZ str. 4-5
- uprawnienia projektanta str. 6
- Przynależność do PIIB str. 7

2. Część opisowo – obliczeniowa:

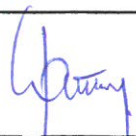
- Opis techniczny str. 8-11
- Obliczenia str. 12-15

3. Rysunki

- Plan zasilania budynków szkolnych i kotłowni 1/E
- Plan instalacji elektrycznej kotłowni 2/E
- Schemat układu zasilania i rozdzielnic kotłowni 3/E
- Zasilanie rekuperatorów – piwnica 4/E
- Zasilanie rekuperatorów – parter 5/E
- Zasilanie rekuperatorów – sala gimnastyczna 6/E
- Zasilanie rekuperatorów – I piętro 7/E
- Zasilanie rekuperatorów – poddasze 8/E

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Projekt wykonawczy „Termomodernizacja budynków szkolnych” - branża elektryczna - został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zespół projektantów			
Zakres	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność i nr upr. budowlanych	Podpis
Projektował	mgr inż. Grzegorz Matuszkiewicz	Instalacje i sieci elektr. GP-KZ-7342/271/92	

INFORMACJA
dot.
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT :

Zespół Szkół Ogólnokształcących - Zespół Budynków Szkolnych
88-150 Kruszwica , ul. Kasprowicza 7

ZADANIE :

Instalacje elektryczne :
- zasilające 400/230 V
- linie kablowe
oraz rozdzielnice

INWESTOR :

Zespół Szkół Ogólnokształcących
88-150 Kruszwica , ul. Kasprowicza 7

SPORZĄDZIŁ :

Grzegorz Matuszkiewicz , 88-100 Inowrocław , ul. Alejnika 17/31

INOWROCŁAW , 12 PAŹDZIERNIK 2015.

CZĘŚĆ OPISOWA.

1. Zadanie inwestycyjne obejmuje rozbudowę instalacji elektrycznych w kotłowni Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Kruszwicy, ul. Kasprowicz 7.
W zakres robót elektrycznych zadania wchodzi:
Instalacje elektryczne:
 - zasilające 400/230 V
 - linie kabloweoraz rozdzielnice
2. Realizowane zadanie w zakresie robót elektrycznych będzie oparte na zasilaniu z sieci energetycznej ENEA RD Inowrocław.
3. Elementy mogące stwarzać na terenie budowy zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi to prace występujące przy pozostałych robotach budowlano-montażowych.
4. Przewidywane zagrożenia mogące występować podczas realizacji robót budowlanych:
 - roboty prowadzone z wykorzystaniem elektronarzędzi (kucie, wiercenie)
 - roboty prowadzone na rusztowaniach i drabinach
 - jednoczesne prace innych branż.
5. Przed przystąpieniem do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych (pkt.4) kierownik robót powinien dokonać instruktażu pracowników uwzględniając zagrożenia, o których mowa wyżej.
6. Wszelkie prace wykonywane na terenie placu budowy powinny być wykonywane z wykorzystaniem środków technicznych i organizacyjnych, które uniemożliwią powstanie zagrożenia życia i zdrowia pracowników, w szczególności przez stosowanie:
 - kasków ochronnych,
 - sprawnych i aktualnie przebadanych narzędzi,
 - sprawnych drabin i rusztowań.Prace związane z eksploatacją urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

mgr inż. Grzegorz Matuszkiewicz
upr. bud. nr GP-KZ/7342/271/92
upr. elektr. nr D/217el/04

GP-KZ-7342/271 /9 2

DECYZJA**O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust.1, §6 ust.1, §7 i § 13 ust. 1 pkt
lit. ...d.... rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony
Środowiska, z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz. 46 z późn.sm/
stwierdzam, że:

Pan/Pani Grzegorz MATUSZKIEWICZ
..... magister inżynier elektryk
urodzony/a/ dnia 31 sierpnia 19.54 r. w Strzelnie
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzieln-
nej funkcji kierownika budowy i robót
.....
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Pan/Pani Grzegorz MATUSZKIEWICZ jest upoważniony/a/ do:

- 1/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowa-
nia i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci
i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie
sieci i instalacji elektrycznych obejmujących instalacje elektryczne,
napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia
elektroenergetyczne;
- 2/ do sporządzania w budownictwie jednorodziennym, zagrodowym oraz
innych budynków o kubaturze do 1000 m³ projektów sieci i instalacji
elektrycznych.

BB/RS.



z up. WOJEWODY
mgr inż. Michał Busalski
DIREKTOR
Wydziału Gospodarki Przestrzennej

za zgodność z oryginałem



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-5H3-RSN-6L9 *

Pan GRZEGORZ MATUSZKIEWICZ o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0093/04
adres zamieszkania ul. ALEJNIKA 17/31, 88-100 INOWROCŁAW
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-02-29.

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

Adam Podhorecki, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora
- podkłady budowlane
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące przepisy i normy

2. Zakres opracowania.

- dane ogólne
- sposób zasilania
- instalacje siły
- instalacja sterowania i sygnalizacji
- instalacja systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej
- ochrona przeciwporażeniowa, połączenia wyrównawcze
- ochrona przeciwprzepięciowa

3. Dane ogólne.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt rozbudowy kotłowni gazowej w Zespole Budynków Szkolnych Zespołu Szkół Ogólnokształcących w Kruszwicy przy ul. Kasprówicza 7.

Rozbudowa będzie polegała na zastosowaniu dwóch dodatkowych źródeł ciepła: dwustopniowej pompy ciepła i kolektora słonecznego próżniowego.

Rozbudowana kotłownia będzie pracowała w systemie priorytetowym zgodnie z założeniami przyjętymi w projekcie technologicznym.

Parametry elektryczne projektowanej pompy ciepła:

- zasilanie 3/PE 400 V/50 Hz
- znamionowe natężenie prądu sprężarki (2 szt.) 29 A
- prąd rozruchowy sprężarek (łagodny start - SA) 100 A
- maksymalny $\cos\varphi$ 0,84
- zabezpieczenie pompy ciepła 80 A
- maksymalny prąd roboczy 60 A

oraz regulatora pompy ciepła:

- maksymalny pobór mocy elektrycznej 27 kW
- zabezpieczenie wyposażenia dodatkowego 40 A

W ramach w/w mocy są zawarte wszystkie urządzenia będące na wyposażeniu instalacji pompy ciepła i kolektora słonecznego.

Ponadto w celu zbilansowania mocy dla Zespołu Budynków Szkolnych należy uwzględnić projektowaną pompę drenażu opaskowego o następujących parametrach elektrycznych:

- zasilanie 1/PE 230 V/50 Hz
- znamionowa moc silnika pompy 1,41 kW
- zabezpieczenie linii zasilającej pompę 25 A gL

4. Sposób zasilania.

Zgodnie z wytycznymi producentów pomp ciepła (oddzielne rozliczenie zużycia energii elektrycznej) oraz jej wielkością mocy obliczeniowej, należy istniejącą instalację zasilania Zespołu Budynków Szkolnych rozdzielić. Z wnioskiem o takie rozwiązanie należy wystąpić do miejscowego Rejonu Dystrybucji ENEA w Inowrocławiu podając w nim niezbędne wielkości zabezpieczeń przedlicznikowych wskazane w Obliczeniach technicznych. Propozycję rozdzielenia instalacji uwzględniającą potrzeby związane z rozbudową kotłowni pokazano na rys. nr 1/E i 3/E niniejszego opracowania.

Zasilanie rozbudowanej kotłowni realizowane będzie poprzez rozdzielnicę R-K zlokalizowaną w pomieszczeniu kotłowni, zasilaną linią kablową z projektowanego pośredniego układu pomiarowego - zgodnie z rysunkami zawartymi w niniejszym projekcie.

Z projektowanej rozdzielniczy R-K będą zasilane :

- rozdzielnica istniejącej kotłowni gazowej, którą należy odłączyć od istniejącej rozdzielniczy piwnicy ,
- pompa ciepła z regulatorem (dwa odrębne obwody) ,
- obwód potrzeb własnych kotłowni (rezerwa).

Parametry aparatów i linii zasilających poszczególne obwody pokazano na rysunku nr 3/E.

Przewody zasilające układać w rurach instalacyjnych zgodnie z rysunkiem 2/E. Przewody sterujące i zasilające urządzenia wykonawcze i pomiarowe dobierze i ułoży wykonawca instalacji pompy ciepła i kolektora słonecznego , wykona również dokumentację powykonawczą.

Projektowane linie kablowe należy wybudować zgodnie z przepisami Prenormy N-SEP-E-004.

5. Instalacje oświetlenia i gniazd wtykowych.

Istniejąca instalacja kotłowni jest wyposażona w tego typu instalacje , projektowana rozbudowa nie wymaga żadnych zmian w tym zakresie.

6. Instalacje siły.

Instalacje 400/230 V będą zasilaly rozdzielnicę R-K oraz pompę ciepła i jej regulator.

7. Instalacja sterowania i sygnalizacji.

Instalacje do elementów pomiarowych i wykonawczych będą wykonane wg rozwiązań systemowych dostawcy urządzeń technologicznych kotłowni.

Uwaga : przewody czujników temperatury układać w oddzielnych listwach instalacyjnych.

Montaż elementów automatyki wykonuje dostawca urządzeń technologicznych.

Uwaga :

Instalacje technologiczne projektowanych i istniejących urządzeń kotłowni należy skonfigurować do pracy priorytetowej poszczególnych źródeł ciepła zgodnie z projektem technologicznym rozbudowy kotłowni.

8. Instalacja systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej.

Nie projektuje się tego typu instalacji. Istniejąca kotłownia jest wyposażona w tego typu instalację, projektowana rozbudowa powinna jedynie uwzględnić wystawienie wyłączacza wzrostowego Głównego Wyłącznika Prądu kotłowni w rozdzielnicy R-K również stykami centrali detekcji gazu.

9. Ochrona przeciwporażeniowa, połączenia wyrównawcze.

Istniejąca instalacja kotłowni pracuje w systemie TN-S, w takim również systemie będzie pracowała projektowana instalacja zasilająca urządzenia projektowanej pompy ciepła i kolektora słonecznego.

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników różnicowoprądowych oraz wyłączników instalacyjnych.

Zastosowane w/w urządzenia zapewniają dostatecznie szybkie, zgodne z normą, wyłączenie zasilania.

Ponadto jako dodatkową ochronę od porażeń należy zastosować obudowy rozdzielnicy R-K w drugiej klasie ochronności.

Instalacje i urządzenia technologiczne pompy ciepła i kolektora słonecznego oraz istniejącej kotłowni należy połączyć instalacją wyrównawczą zgodnie z rysunkiem nr 3/E oraz obowiązującą w tym zakresie Polską Normą.

Połączenia wykonać w sposób metaliczny przez spawanie lub przy pomocy połączeń skręcanych (obejmy 2-śrubowe), pomostkować należy elementy mogące być demontowane w celach remontowo-konserwacyjnych (zawory, pompy).

Odpowiednio po wykonaniu instalacji i podłączeniu jej do sieci a przed przekazaniem do eksploatacji, należy poddać ją oględzinom i próbom w celu sprawdzenia zgodności z PN-IEC 60364-6-61:2000. Wyniki powyższych czynności powinny być potwierdzone stosownymi protokołami.

Badania powinny obejmować:

- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych,
- badania wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiar rezystancji uziemienia ochronnego,
- pomiar rezystancji pętli zwarcia.

Całość prac należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41.

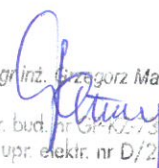
10. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla ochrony przeciwprzepięciowej instalacji kotłowni, w rozdzielnicy R-K zastosować zintegrowany ochronnik przeciwprzepięciowy BC, który należy podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta.

11. Uwagi końcowe.

Doboru urządzeń i przewodów pod względem parametrów technicznych dokonano na podstawie obliczeń, charakterystyk technicznych, pomiarów istniejącej instalacji.

W sprawach nie uregulowanych niniejszym projektem stosować postanowienia obowiązujących przepisów prawa, norm oraz zasady wiedzy technicznej.


mgr inż. Grzegorz Matuszkiewicz
upr. bud. nr G-42/342/271/92
upr. elektr. nr D/217sl/04

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans mocy oraz dobór kabli , przewodów i ich zabezpieczeń.

- rozdzielnica kotłowni R-K :

a) obwód istniejącej rozdzielnicy kotłowni

Moc zainstalowana :

$$P_i = 0,58 \text{ kW}$$

Moc obliczeniowa przy $k_j=1$:

$$P_B = 0,58 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy $\cos\varphi = 0,93$:

$$I_B = 0,90 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu :

$$S303B16$$

Dobrano przewód zasilający YDY 5x2,5 mm² ułożony sposobem B2 , 25°C o :

$$I_z = 21,2 \text{ A}$$

b) obwód pompy ciepła

Moc zainstalowana :

$$P_i = 35,0 \text{ kW}$$

Moc obliczeniowa przy $k_j=1$:

$$P_B = 35,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy $\cos\varphi = 0,84$:

$$I_B = 60,21 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu (wg zaleceń producenta) :

$$DX3 80 \text{ A } 3P$$

Dobrano przewód zasilający (wg zaleceń producenta) 5x YLY 50 mm² ułożony sposobem B2 , 25°C o :

$$I_Z = 125,1 \text{ A}$$

c) obwód regulatora pompy

Moc zainstalowana :

$$P_i = 27,0 \text{ kW}$$

Moc obliczeniowa przy $k_j=1$:

$$P_B = 27,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy :

$$I_B = 39,0 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu (wg zaleceń producenta) :

S303 DX3 C40

Dobrano przewód zasilający (wg zaleceń producenta) 5x YLY 10 mm² ułożony sposobem B2 , 25°C o :

$$I_Z = 48,8 \text{ A}$$

Moc zainstalowana dla R-K :

$$P_i = 63,58 \text{ kW}$$

Moc obliczeniowa przy $k_j=1$:

$$P_B = 63,58 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy :

$$I_B = 109,4 \text{ A}$$

Zabezpieczenie rozdzielnic R-K w złączu kablowym :

3 x 125 A gL

Dobrano kabel zasilający YKY 5x70 mm² ułożony sposobem D , 20°C , $p = 1$ oraz B2 , 25°C o :

$$I_Z = 157,9 \text{ A}$$

- istniejąca rozdzielnica pomiarowo-rozdzielcza (do przebudowy) Zespołu Budynków Szkół :

aktualna moc obliczeniowa (umowna) wynosi 14,0 kW przy zabezpieczeniu przedlicznikowym 3 x 32 A

Łączna moc obliczeniowa w/w rozdzielnicy wynosi :

$$P_B = 14 \text{ kW}$$

Zabezpieczenie rozdzielnicy w złączu kablowym :

$$3 \times 40 \text{ A gL}$$

Dobrano kabel zasilający YKY 4x10 mm² ułożony sposobem D , 20°C , ρ = 1 oraz B2 , 25°C o :

$$I_Z = 48,8 \text{ A}$$

Przekrój przewodów i dobrana dla nich wielkość zabezpieczeń sprawdzane były na:

1) przeciążenie – wg zależności:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd

I_N – znamionowy prąd urządzenia zabezpieczającego

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

2) skutki zwarć - wg zależności:

$$\int i_k^2 dt \leq k^2 \cdot s^2$$

gdzie:

$\int i_k^2 dt$ – całka Joule'a wyrażająca energię w obwodzie w czasie zwarcia

$k^2 s^2$ – energia skumulowana w przewodach

3) spadek napięcia $\Delta U\%$

Wyniki obliczeń , o których mowa wyżej są prawidłowe - dobór prawidłowy.

Dobre kable , przewody i urządzenia je zabezpieczające spełniają również przepisy normy DIN VDE 298.

2. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Skuteczność działania zabezpieczeń określa warunek samoczynnego wyłączenia zasilania :

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

w którym : Z_s - impedancja pętli zwarciowej , I_a - prąd zapewniający szybkie zadziałanie urządzenia wyłączającego , U_0 - napięcie znamionowe sieci względem ziemi.

W projektowanej instalacji dla obwodów odbiorczych zastosowano urządzenie różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym

$$I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$$

zatem poprawne działanie zabezpieczenia będzie zapewnione , jeżeli impedancja obwodu zwarciowego będzie :

$$Z_s \leq 7666,7 \Omega$$

co jak potwierdziły obliczenia i pomiary istniejącej instalacji będzie spełnione.

mgr inż. Grzegorz Matuszkiewicz
upr. bud. nr GP-KZ-7342/271/92
upr. elektr. nr D/217el/04