

Projekt budowlany

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Nazwa obiektu :	Przebudowa istniejącej kotłowni olejowej na kotłownię biomasową w budynku remizy OSP
Adres obiektu:	Czarny Dunajec, ul. Józefa Piłsudskiego 2A
Województwo:	Województwo małopolskie, Gmina Czarny Dunajec, Powiat nowotarski, Miejscowość Czarny Dunajec, jednostka ewidencyjna: 121103_2 Czarny Dunajec, Obręb nr: 0003 Czarny Dunajec
Działki nr ewid.:	3749, 3750, 3751/1
Inwestor:	<u>Gmina Czarny Dunajec</u>
Adres zam.:	ul. Józefa Piłsudskiego 2 34-470 Czarny Dunajec
Rodzaj oprac.:	Projekt indywidualny, Data opracowania: 03-2013 r.

BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Paweł Gołąb	
PROJEKTANT	Adam Barszcz	Pieczętka:
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Grażyna Barszcz	Pieczętka:

I. SPIS TREŚCI

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Założenia
4. Opis techniczny
5. Obliczenia
6. Zestawienie materiałów
7. Rysunek nr E-1: Schemat rozdzielnic RK i automatyki kotła
8. Rysunek nr E-2: Plan zasilania rozdzielni kotłowni RK - rzut parteru
9. Rysunek nr E-3: Plan instalacji elektrycznej - rzut kotłowni
10. Rysunek nr E-4: Plan uziemienia i połączeń wyrównawczych – rzut kotłowni
11. Rysunek nr E-5: Schemat technologiczny i elektryczny kotłowni

II. ZAŁOŻENIA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej i AKPIA kotłowni w budynku remizy OSP w Czarnym Dunajcu, ul. Józefa Piłsudskiego 2A.

2. Zakres opracowania

Projekt techniczny obejmuje swoim zakresem instalację elektryczną tj. oświetlenie, zasilanie urządzeń, sterowanie, uziemienie i połączenia wyrównawcze.

3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

a) umowa między inwestorem i projektantem

b) inwentaryzacja własna;

c) rzuty kondygnacji;

d) obowiązujące przepisy, normy i zarządzenia:

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych;

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dz. U. nr 75, poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002 roku)

- rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 3 kwietnia 2001 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa Dz. U. nr 38/2001, poz. 456

- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

- PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

- PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

III. OPIS TECHNICZNY

1. Instalacja elektryczna - stan istniejący

Ze względu na roboty budowlane istniejącą instalację elektryczną i instalację automatyki kotła olejowego należy w całości zdemontować z wyłączeniem szyny wyrównawczej FeZn25x4 w części połączonej z uziomem otokowym budynku. Pozostałe w ścianach przewody należy rozłączyć w rozdzielni, opisać i zabezpieczyć przed przypadkowym połączeniem z częściami pod napięciem. Końcówki przewodów zabezpieczyć przed dotykiem bezpośrednim.

2. Instalacja elektryczna

Projektowaną instalację elektryczną należy zasilić z istniejącej rozdzielni głównej TL usytuowanej przy wejściu do budynku. Do rozdzielni głównej należy dobudować zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe MCN340E wraz z wyłącznikiem wzrostowym MZ203 prod. Hager. W przypadku braku miejsca w istniejącej rozdzielni zabezpieczenie należy zainstalować w obudowie izolacyjnej np. Z1 prod. Polam Nakło. Wyłącznik wzrostowy napięciowy służy jako wyłącznik przeciwpożarowy i wyłącza zasilanie kotłowni po wyzwoleniu przez przycisk w czerwonej skrzynce typu 95PPWC11NT prod. PCE umieszczonej przed wejściem do kotłowni na zewnętrznej ścianie budynku na wysokości 1,4 m wg rys. E-2. Połączenie wyłącznika wzrostowego wykonać przewodem OMY 2x1 prowadzonym razem z wzl kotłowni w jednej rurze. Wewnętrzną linię zasilającą wykonać przewodem YDYżo 5x10 i prowadzić w rurze RL37 na uchwytych na ścianie do projektowanej rozdzielniczy RK w kotłowni.

W rozdzielniczy kotłowni RK uziemić punkt PE łącząc przewodem wyrównawczym LgY 10 z szyną uziemiającą FeZn 25x4. Nową szynę uziemiającą wykonać pod posadzką kotłowni wg rys. E-4. W miejscach połączeń wyrównawczych wykonać wypusty łączone z główną szyną przez spawanie (zabezpieczyć antykorozyjnie). Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 10. Rezystancja uziemienia powinna wynosić $R < 30 \Omega$, co należy zmierzyć i zaprotokołować. Do szyny uziemiającej należy podłączyć kotły, metalowe przewody kominowe oraz rurociągi: wody i instalacji c.o. na wyjściach rurociągów z kotłowni. Należy stosować opaski uziemiające do rur prod. OBO Baterrmann lub równoważne.

Zaprojektowano rozdzielnicę RK w wykonaniu natynkowym o II klasie ochronności i stopniu ochrony IP54 typu KV4548Z 4x12 z transparentnymi drzwiczkami, prod. Hensel, którą należy zainstalować w kotłowni zgodnie z rys. nr E-3. Zastosowane zabezpieczenia: różnicowo-prądowe, nadmiarowo-prądowe i przepięciowe podane są na rys. nr E-1. Z rozdzielniczy RK zasilane są wszystkie urządzenia kotłowni: kotły, pompy, szafki podajników paliwa, oświetlenie, gniazda 1-faz, gniazdo 3-f i gniazdo 24 V. Rodzaj przewodów i ich przekrój podano na rysunkach. Zasilanie szafki regulatora kotła i napędu nagarniacza paliwa wykonać przewodem YDYżo 5x2,5, a zasilanie szafki układu załadunku paliwa do magazynu przewodem YDYżo 5x6. Instalację elektryczną kotłowni należy wykonać w korytkach, listwach i rurach białych typu RL mocowanych na ścianach i suficie o wymiarach podanych w wykazie materiałów. Stosować korytka z blachy perforowanej grubości 1 mm wraz z osprzętem podwieszane lub na podporach prod. Baks. Rozprowadzenie głównych tras kablowych pokazano na rys. nr E-3. Osprzęt do instalacji oświetleniowej i gniazd stosować szczelny (stopień ochrony IP44). Do oświetlenia kotłowni i sąsiednich pomieszczeń zastosowano oprawy świetlówkowe typu Cosmo CO1 236 (stopień ochrony IP65) prod. Es-System mocowane na suficie.

Do oświetlenia magazynu paliwa zastosować oprawę żarową w obudowie przeciwwybuchowej typu 113-4 EX prod. Polam Rem. Stosować gniazda 1-fazowe w wykonaniu natynkowym szczelnym, a ich rozmieszczenie pokazano na rys. nr E-3.

3. Obwody sterownicze – obieg kotła, bufora, obiegi grzewcze i ciepłej wody użytkowej

Podłączenie przewodów od regulatora Biocontrol 3000 do pomp, siłowników zaworów mieszających oraz czujników temperatury należy wykonać stosując instrukcje dostarczone przez producenta. Do połączenia czujników stosować przewód w ekranie. Należy unikać prowadzenia przewodów czujnikowych i wysokonapięciowych w tych samych listwach (rurkach).

Dobór przewodów:

Nazwa obwodu	Rodzaj przewodu
pompa obiegowa Wilo Stratos 50/1-12 i Stratos Pico 30/1-6	OMYżo 3x1,5
pompy obiegowe Wilo Stratos 25/1-4 i Stratos 25/1-6	OMYżo 3x1
pompa cyrkulacyjna Wilo Stratos Eco-Z 25/1-5	OMYżo 3x1
pompa kotłowa Wilo Stratos 50/1-12	OMYżo 3x1,5
siłowniki zaworów 3-drogowych	OMY 3x1
czujniki temperatury	LIYCY 2x1 i LIYCY 4x1

4. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja elektryczna kotłowni wykonana będzie w układzie TN-S. Dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe i wyłączniki nadmiarowo-prądowe. W kotłowni należy wykonać główną szynę uziemiającą wraz z połączeniami wyrównawczymi – szczegóły na rys. nr E-4. Szynę uziemiającą należy podłączyć do uziemienia o rezystancji $R < 30 \Omega$.

5. Ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych

W tablicy rozdzielczej RK projektuje się ochronniki przepięciowe o poziomie ochrony 1 do 1,5 kV, amplitudzie prądu udarowego 10 do 20 kA i kształcie 8/20 μ s. Projektuje się ochronnik typu V-20-C/4-280 prod. OBO Bettermann lub odpowiedni. Podłączenie ochronników pokazane jest na rys. nr E-1.

6. Uwagi końcowe

Po wykonaniu instalację należy sprawdzić zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61 tj. wykonać pomiary pętli zwarciorowej, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji. Należy sprawdzić wyłączniki różnicowo-prądowe tj. wykonać pomiar różnicowego prądu zadziałania, czasu zadziałania i napięcia dotykowego przy wymuszonym prądzie zadziałania. Należy sporządzić protokół z pomiarów. Roboty budowlane i instalacyjne należy wykonać starannie i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i zgodnie z obowiązującymi normami. Wykonanie prac instalacyjnych proponuje się zlecić specjalistycznym zakładom posiadającym odpowiednie uprawnienia budowlane. Ewentualne problemy wynikłe przy realizacji inwestycji dotyczące instalacji elektrycznej proponuje się konsultować z projektantem.

IV. OBLICZENIA

1. Bilans mocy - moc szczytowa

W bilansie założono, że podajniki w układzie załadunku paliwa są załączone tylko przy wyłączonym kotle. Nie uwzględniono gniazda trójfazowego jako urządzenia wykorzystywanego sporadycznie.

Główne odbiorniki:

Obwody 3-fazowe:

Szafa sterownicza nagarniacza paliwa i regulator kotła 1,5 kW

Alternatywnie

Szafka układu załadunku paliwa do magazynu 16,0 kW

Razem max 16,0 kW

Obwody 1-fazowe:

Faza L1:

Gniazda 1-fazowe 0,6 kW

Oświetlenie 0,4 kW

Rezerwa 1,0 kW

Razem 2,0 kW

Faza L2:

Pompy 1,1 kW

2. Obciążenie przewodów

Obciążenie przewodu zasilającego rozdzielnicę RK:

Obwody 3-fazowe:

$$I = P : (\sqrt{3} * U_p * \cos\varphi) = 16000 : (\sqrt{3} * 400 * 0,8) = 29 \text{ A}$$

Obwody 1-fazowe

Faza L1:

$$I_1 = P : (U * \cos\varphi) = 2000 : (230 * 0,8) = 10,8 \text{ A}$$

Faza L2:

$$I_2 = P : (U * \cos\varphi) = 1100 : (230 * 0,8) = 6 \text{ A}$$

$$I_o = \max(I_1, I_2) = 10,8 \text{ A}$$

Prąd obciążenia w jednej żyły wynosi:

$$I_o = 29 + 10,8 = 39,8 \text{ A}$$

Do zasilania rozdzielniczy RK dobrano przewód YDYżo 5x10 o obciążalności długotrwałej

$I_z = 50 \text{ A}$ oraz zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe MCN340E o prądzie znamionowym

$I_N = 40 \text{ A}$.

Sprawdzenie:

warunki: $I_0 \leq I_N \leq I_z$ oraz $I_2 \leq 1,45 * I_z$

gdzie: I_0 – prąd obciążenia

I_N – znamionowy prąd zabezpieczenia nadm-prądowego

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczenia nadm.-prądowego - $I_2 = 1,45 * I_N$

I_z – obciążalność długotrwała przewodu

$I_0 = 39,8 \text{ A}$; $I_N = 40 \text{ A}$; $I_2 = 57,7 \text{ A}$; $I_z = 50 \text{ A}$

Warunki: $40,8 \leq 40 \leq 50$ i $57,7 \leq 72,5$ są **spełnione**.

Dobór pozostałych przewodów podano wyżej, na rysunkach oraz w zestawieniu szafy sterowniczej kotła.

3. Skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim

Warunkiem skutecznej dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim w układzie TN-S jest:

$$1,2 * Z_s * I_a \leq U_0$$

gdzie: Z_s – impedancja pętli zwarciowej

I_a – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie zabezpieczenia

U_0 – napięcie względem ziemi

Przy zastosowaniu wyłączników różnicowo-prądowych CDC425J, 25A, 30mA typu AC, CDC225J, 25A, 30mA typu AC i ADA956D, 16A, 30mA, typu A

$$I_a = I_{dn} = 0,03 \text{ A}$$

$$U_0 : I_a = 230 : (0,03 * 1,2) = 6389 \Omega$$

Powyższy warunek **jest spełniony** przy założeniu, że rezystancja uziomu **$R < 30 \Omega$** .

W przeciwnym wypadku należy zastosować miejscowe połączenia wyrównawcze.

4. Spadki napięcia

Zasilanie tablicy RK – przewód YDY 5*10 mm² o długości $l = 17 \text{ m}$ i przewodności $\gamma = 57 \text{ m}/\Omega * \text{mm}^2$

Obwód 1-fazowy:

$$\Delta U = 200 * P * l / (\gamma * S * U_N^2) = 200 * 2000 * 17 / (57 * 10 * 230^2) = 0,25 \%$$

Obwód 3-fazowy:

$$\Delta U = 100 * P * l / (\gamma * S * U_N^2) = 100 * 16000 * 17 / (57 * 10 * 400^2) = 0,3 \%$$

$$\text{Razem } \Delta U = 0,3 + 0,3 = 0,6\%$$

Dopuszczalny spadek napięcia 4%, a więc **warunek spełniony**.

V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Rodzaj	Typ	Producent	Ilość
wyłącznik różnicowo-prądowy	CDC425J, AC	Hager	1
wyłącznik różnicowo-prądowy	CDC225J, AC	Hager	1
wyłącznik różnicowo-prądowy z członem nadprądowym	ADA956D, A	Hager	1
bezpiecznik cylindryczny	32A, gL/gG, 10,3x38 mm	Weber	4
wyłącznik nadmiarowo-prądowy	MCN340E	Hager	1
wyłącznik nadmiarowo-prądowy	MCN316E	Hager	2
wyłącznik nadmiarowo-prądowy	MBN106E	Hager	2
wyłącznik nadmiarowo-prądowy	MCN204E	Hager	1
wyłącznik nadmiarowo-prądowy	MBN116E	Hager	2
wyzwalacz wzrostowy napięciowy	MZ203	Hager	1
ochronnik przepięciowy	V-20-C/4-280	Bettermann	1
transformator 230/24 V	ST314, 40 VA	Hager	1
stycznik	ESC225	Hager	2
lampka kontrolna	SVN221	Hager	1
szyna	1-bieg 16x12	Hager	1
szyna	3-bieg 16x12	Hager	1
złączka	ZG-G2,5 - szara+niebieska	Pokój	15+7
złączka	ZG-G10 - szara+niebieska	Pokój	3+1
złączka	ZG-G16 - szara+niebieska	Pokój	3+1
oznacznik złączki	DK/Z-5, 51-72L1	Pokój	1
oznacznik złączki	DK/Z-5, 51-72L2	Pokój	1
oznacznik złączki	DK/Z-5, 51-72L3	Pokój	1
oznacznik złączki	DK/Z-5, 51-72N	Pokój	1
oznacznik złączki	DK/Z-5, 51-72D0	Pokój	1
oznacznik złączki	DK/Z-5, 51-72D1	Pokój	1
oznacznik złączki	DK/Z-5, 51-72D2	Pokój	1
oznacznik złączki	DK/Z-5, 51-72D3	Pokój	1
rozdzielnica	KV4548Z 4x12	Hensel Electric	1
obudowa (opcja)	Z1	Polam Nakło	1
skrzynka p. poż.	95PPWC11NT	PCE	1
przewód	YDYżo 5x10	TELE-FONIKA Kable	17 m
przewód	YDYżo 5x6	TELE-FONIKA Kable	10 m
przewód	YDYżo 5x2,5	TELE-FONIKA Kable	5 m
przewód	YDYżo 3x2,5	TELE-FONIKA Kable	20 m
przewód	YDY 2x2,5	TELE-FONIKA Kable	2 m
przewód	YDYżo 3x1,5	TELE-FONIKA Kable	40 m
przewód	OMYżo 3x1,5	NKT Cables	20 m

przewód	OMYżo 3x1	NKT Cables	100 m
przewód	OMY 3x1	NKT Cables	50 m
przewód	OMY 2x1	NKT Cables	25 m
przewód	LiYCY 2x1	Bitner	26 m
przewód	LiYCY 4x1	Bitner	50 m
przewód	LgYżo 10	NKT Cables	20 m
przewód	LgY 2,5 czarny+niebieski	NKT Cables	15+5 m
przewód	LgY 6 czarny+niebieski	NKT Cables	3+1 m
bednarka	FeZn 25x4	Cynk-Mal Legnica	22 kg, 30 m
uziom (opcja)	2x1,5 m	Cynk-Mal Legnica	1
uchwyt do bednarki ze śrubą	74.1	Elko-Bis	5
złącze kontrolne (opcja)	5.1	Elko-Bis	1
opaska uziemiająca	18-60 mm, 14-5410	Pokój	5
opaska uziemiająca	60-120 mm, 14-5420	Pokój	1
końcówka oczkowa	KOs-10	Radpol	16
oprawa oświetleniowa	Cosmo C01 236 IP65	Es-System	4
światłówka	T8, 36 W,120 światło białe	Osram	8
oprawa przeciwwybuchowa	113-4 EX	Polam Rem	1
żarówka	Standard ELV 100 W, E27	Philips Lighting	1
listwa elektroinstalacyjna	LSN 60x40	Elektro-plast Stróża	2 m
rura sztywna	RL18 biała	Elektro-plast Stróża	15 (45 m)
rura sztywna	RL37, biała	Elektro-plast Stróża	5 (15 m)
rura sztywna	RL28, szara	Elektro-plast Stróża	3 (9 m)
uchwyt do rury	do RL18	Elektro-plast Stróża	60
uchwyt do rury	do RL37	Elektro-plast Stróża	25
uchwyt do rury	do RL28 szara	Elektro-plast Stróża	10
złączka giętka	do RL18	Elektro-plast Stróża	35
złączka giętka	do RL37	Elektro-plast Stróża	20
złączka giętka	do RL28	Elektro-plast Stróża	6
rura giętka	Peszel 32	Elektro-plast Stróża	3 m
rura giętka - peszel	RKLG 18/13,5	Elektro-plast Stróża	30 m
gniazdo 1-f n/t	pojedyncze IP44	Kontakt	3
gniazdo 1-f n/t	podwójne IP44	Kontakt	1
gniazdo 3-f	Mini-GSM-16/5	Elektromet	1
gniazdo 24 V	16 A, 24 V, 2P, 530.01610	Polam Nakło	1
łącznik instalacyjny n/t	pojedynczy, IP44	Kontakt	4
korytko kablowe	KPR50H42/2	Baks	4 (8 m)
korytko kablowe	KPR100H42/2	Baks	8 (16 m)
puszka instalacyjna n/t	6-wyl, 5x2,5 mm ²	Polam Nakło	6
pręt gwintowany	PGCM 8/1, 1000 mm	Baks	2

nakrętka łącznikowa	NLM8	Baks	15
śruba komplet	SM 6x10	Baks	40
wysięgnik	WW50	Baks	8
wysięgnik	WW100	Baks	15
płaskownik	PLP25/2000	Baks	1
pokrywa korytka	PKR50/2	Baks	1
pokrywa korytka	PKR100/2	Baks	3
kołek rozporowy	KR 8/4x40	Baks	100
kołek rozporowy	KR 8/4x60	Baks	200
kołek rozporowy	KR 10/6x60, sześciokąt	Baks	50
opaska kablowa	CT 120-2,5	Radpol	1 op
opaska kablowa	CT 200-2,5	Radpol	1 op
końcówka kablowa	HI 1-8	Radpol	1 op
końcówka kablowa	HI 1,5-8	Radpol	0,5 op