

Egzemplarz nr 4
Projekt nr 3/10/12



PROJEKT WYKONAWCZY
Modernizacja instalacji elektrycznej
w pomieszczeniach warsztatu pneumatyki.
w MZK Bielsko-Biała, ul. Długa 50
Branża Elektryczna

Inwestor: MZK Bielsko-Biała
43-300 Bielsko-Biała, ul. Długa 50

Projektował: Andrzej Kasprzak upr. nr 26/98 BB

Bielsko-Biała, październik 2012r.

1.	INFORMACJE OGÓLNE	3
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.2.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.3.	ZAŁOŻENIA TECHNICZNE	3
2.	OPIS	4
2.1.	BILANS MOCY	4
2.2.	MODERNIZACJA ROZDZIELNI GŁÓWNEJ	4
2.3.	SPRAWDZENIE ZABEZPIECZENIA KABLI PRZED PRZECIĄŻENIEM	4
2.4.	INSTALACJA GNIAZD 1F I 3F ORAZ ZASILANIE URZĄDZEŃ	5
2.5.	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	5
2.6.	OBLICZENIA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	5
2.7.	INSTALACJA ODGROMOWA	6
3.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	6
4.	RYSUNKI	8
5.	OBLICZENIA, TABELLE	9

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Inwentaryzacja
- Projekt wentylacji i klimatyzacji
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Wizja lokalna

1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny modernizacji instalacji elektrycznej w pomieszczeniach pneumatyki w MZK Bielsko-Biała.

Zakres opracowania obejmuje:

- Projekt modernizacji instalacji oświetleniowej
- Projekt modernizacji gniazd 1f oraz gniazd trójfazowych oraz urządzeń technologicznych
- Projekt zasilania urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- Projekt instalacji oświetlenia w magazynku zajezdni
- Projekt rozdzielni oddziałowej wraz z zasilaniem
- Projekt modernizacji instalacji odgromowej

1.3. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE

Zgodnie z zaleceniami Użytkownika oraz uzgodnieniami przewiduję następującą strukturę sieci zasilającej:

- Zasilanie sieci elektrycznej w warsztacie pneumatyki z istniejącej rozdzielni żeliwnej
- Sieć odbiorcza budynku pracuje w układzie TN-C-S
- Zabezpieczenie przeciwporażeniowe gniazd odbiorczych wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie $I_{\Delta n}=0,03A$
- Jako system ochrony przeciwporażeniowej – wyłączenie urządzeń w układzie TN-C-S
- Budynek jest wyposażony częściowo w instalację odgromową oraz uziom otokowy
- Założono wyprowadzenie trzech obwodów rezerwowych na piętro. Z uwagi na przewidywane obniżenie budynku piętro nie zostało objęte opracowaniem

Okablowanie wykonane zgodnie z nw. normami

PN-HD 60364-4-41: 2009r – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Arkusz 43 – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

Arkusz 443 – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.

Arkusz 5-523 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała

Arkusz 54 – Instalacje w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne

PN-EN 62305 Ochrona odgromowa

PN-EN 12464-1– Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

2. OPIS

2.1. BILANS MOCY

	obwód	Pi (W)
	szlifierka	14500
	tokarka	10000
	tokarka	6700
	frezarka	5500
	szlifierka	3000
	żuraw	3000
	wiertarka	550
	centrala wentylacyjna	1100
	wentylatory	594
	klimatyzator	2350
	oświetlenie	1940
	obw. gn. 1f (1000W)	10000
	obw. gn. 3f (3000W)	9000
	Razem moc zainstalowana	68234

Założony współczynnik jednoczesności $k_i=0,4$

Obliczony prąd przy założeniu współczynnika $\cos\phi=0,8$ wynosi $I=49,3A$. Ze względu na selektywność zabezpieczeń projektuję zasilanie rozdzielni pneumatyki RP kablem YKYżo $5 \times 16mm^2$ z istniejącej rozdzielni żeliwnej. Zabezpieczenie w istniejącej rozdzielni bezpiecznikiem gG 63A.

2.2. MODERNIZACJA ROZDZIELNI GŁÓWNEJ

Na rysunku E02.01 przedstawiono schemat nowej projektowanej rozdzielni głównej, natomiast na rysunku E02.02 widok. Przewiduję zastosowanie podtynkowej szafy FW62US1 w II klasie izolacji firmy HAGER.

2.3. SPRAWDZENIE ZABEZPIECZENIA KABLI PRZED PRZECIĄŻENIEM

Poniższe obliczenia przeprowadzono na podstawie PN-IEC 60364-4-41.

Zasilanie kablem YKYżo $5 \times 16mm^2$ zabezpieczonym bezpiecznikiem gG 63A. Dopuszczalny prąd I_{ad} dla powyższego kabla ułożonego pod tynkiem wynosi 76A.

$$I_z = 76 \text{ A} \times 1,45 = 110,2 \text{ A}$$

$I_2 = 1,6 \times 63 \text{ A} = 100,8 \text{ A}$. Czyli $I_2 < I_z$ - warunki są spełnione.

Sprawdzenie dla kabla YDYżo $5 \times 4mm^2$ zabezpieczonego bezpiecznikiem gG 25A, dopuszczalny prąd dla kabla ułożonego pod tynkiem wynosi 32A.

$$I_z = 1,45 \times 32 \text{ A} = 46,4 \text{ A}$$

$I_2 = 1,6 \times 25 \text{ A} = 40,0 \text{ A}$. Czyli $I_2 < I_z$ - warunki są spełnione.

Sprawdzenie dla kabla YDYżo $5 \times 6mm^2$ zabezpieczonego bezpiecznikiem gG 35A, dopuszczalny prąd dla kabla ułożonego pod tynkiem wynosi 41A.

$$I_z = 1,45 \times 41 \text{ A} = 59,45 \text{ A}$$

$I_2 = 1,6 \times 35 \text{ A} = 56 \text{ A}$. Czyli $I_2 < I_z$ - warunki są spełnione

2.4. INSTALACJA GNIAZD 1F I 3F ORAZ ZASILANIE URZĄDZEŃ

Wszystkie gniazda 1f, z których zasilane będą urządzenia technologiczne wyposażone będą w wyłącznik. Zaprojektowano zestawy GB01 montowane na tynku. Przewody doprowadzić pod tynkiem. Podobne zestawy gniazda z wyłącznikiem zastosowano dla gniazd 3f. Typy zestawów oraz ich rozmieszczenie przedstawiono na rysunku E01.01. Zgodnie z projektem wentylacji i klimatyzacji wszystkie powyższe urządzenia uruchamiane będą oddzielnie za pomocą wyłączników lub regulatorów. Uruchamianie klimatyzatora oraz sterowanie jego pracą za pomocą pilota. Doprowadzenie kabli zasilających do obrabiarek projektuję w rurach ochronnych, stalowych powlekanych PCV typ WSO-D 40 ułożonych w posadce betonowej. Zasilanie jednostki zewnętrznej klimatyzatora wykonać przewodem YKYżo 4x1,5mm².

2.5. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Projekt modernizacji instalacji oświetleniowej przedstawiono na rysunku E01.03. Przewidziano zastosowanie opraw firmy Elgo. Obliczenia wymaganego natężenia oświetlenia dokonano na podstawie programu Dialux. W opracowaniu załączono rysunki z rozkładem natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach na poziomie 0,85m. Dla pomieszczenia z obrabiarkami oraz z urządzeniami diagnostycznymi przyjęto wymagane natężenie oświetlenia $E_x=500lx$, dla pozostałego pomieszczenia przyjęto natężenie 300lx. z załączonych obliczeń wynika, iż warunki są spełnione. Istniejące dwie zewnętrzne oprawy oświetleniowe zasilane będą z nowego obwodu i sterowane za pomocą zegara astronomicznego umieszczonego w rozdzielni RP. Zastosowano osprzęt o stopniu IP minimum 44. W magazynie farb i lakierów przyjęto minimalne natężenie oświetlenia w wysokości 100lx. Zaprojektowano 4 oprawy przeciwwybuchowe firmy Polam-Rem. Dwie oprawy z jednym dławikiem jako końcowe oraz dwie z dwoma dławikami jako przelotowe. Wyłącznik oświetlenia i puszka rozgałęźna montowana na zewnątrz. Stopień ochrony minimum IP44. Kable w magazynie układać w rurkach RL25 montowanych do ścian i sufitów.

2.6. OBLICZENIA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Obliczenia impedancji zwarcia dla sieci zasilającej RG.

Z uwagi na brak danych dotyczących mocy zwarciowej dla sieci SN przyjęto moc $S_{kQ}=500MVA$.

Obliczona impedancja $Z_Q=(1,05xU_n)^2/S_{kQ}=0,353m\Omega$.

$X_Q=0,995xZ_Q=0,351m\Omega$, natomiast $R_Q=0,1xX_Q=0,035m\Omega$.

Dla transformatora 630kVA przyjęto $R_T=0,0026m\Omega$ a dla $X_T=0,0098m\Omega$.

Dla linii kablowej zasilającej złącze R11-1 – YAKY 4x35mm² o długości około 60m obliczono następujące wartości;

$R_L=0,86m\Omega/m \times 60m=0,052\Omega$, $X_L=0,073m\Omega/m \times 60m=0,004\Omega$.

Dla linii kablowej zasilającej istniejącą rozdzielnię żeliwną – YAKY 4x25mm² o długości około 50m obliczono następujące wartości;

$R_L=1,12m\Omega/m \times 50m=0,056\Omega$, $X_L=0,075m\Omega/m \times 50m=0,004\Omega$.

Dla linii kablowej zasilającej projektowaną rozdzielnię RP – YKY 5x16mm² o długości około 30m obliczono następujące wartości;

$R_L=1,17m\Omega/m \times 30m=0,035\Omega$, $X_L=0,075m\Omega/m \times 30m=0,002\Omega$.

Obliczenia zwarcia dla obwodu szafy szlifierki S1.

Zasilanie z RG kablem YDYżo 5x6mm², L=20m, zabezpieczenie w RP bezpiecznikiem gG35A

Rezystancja $R_1 = 0,06\Omega$.

Obliczona pętla zwarcia wynosi (pominięto rezystancję transformatora i sieci poprzedzającej z uwagi na małą wartość) około $Z=0,41\Omega$.

Obliczony prąd zwarciaowy wyniesie $I_z=230/0,41=560A$.

Wg charakterystyki pasmowej wkładki gG 35A prąd wyłączalny spowoduje zadziałanie wkładki bezpiecznikowej w czasie poniżej 0,1s co jest warunkiem wystarczającym.

Obliczenia zwarcia dla oprawy oświetleniowej położonej najdalej od RP

Zasilanie oprawy z RP kablem YDYżo 3x1,5mm², L=30m, zabezpieczenie w RP wyłącznikiem instalacyjnym S301B6, dla którego przyjęto prąd wyłączalny w czasie poniżej 0,1s równy 30A.

Obliczona pętla zwarcia dla najdalszej oprawy wynosi $Z=0,986\Omega$.

Obliczony prąd zwarciaowy wyniesie $I_z=230/0,986=233A$.

Z powyższych obliczeń wynika, iż ochrona przepięciowa dla tych urządzeń jest zapewniona. W podobny sposób przeprowadzono obliczenia dla pozostałych urządzeń.

2.7. INSTALACJA ODGROMOWA

Zgodnie z obliczeniami w programie firmy Spinpol obiekt został zaliczony do czwartej klasy ochrony odgromowej. W pobliżu budynku usytuowany jest maszt odgromowy o wysokości około 30m. Na rysunku E01.04 zaznaczono strefy ochronne obliczone dla wysokości 3,5m (poziom dachu niższej części), dla wysokości 5m (poziom górnej części klimatyzatora) oraz dla wysokości około 7,5m (poziom wyższej części). Z powyższego rysunku widać, iż część wyższa znajduje się w strefie ochronnej masy, natomiast fragment części niskiej wymaga instalacji odgromowej.

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	materiał	jm.	ilość
1	przewód YDY 2x1,0mm ²	m	7
2	przewód YDY 2x1,5mm ²	m	24
3	przewód YDYżo 3x1,0mm ²	m	84
4	przewód YDYżo 3x1,5mm ²	m	179
5	przewód YDYżo 3x2,5mm ²	m	232
6	przewód YDYżo 5x1,0mm ²	m	22
7	przewód YDYżo 5x1,5mm ²	m	17
8	przewód YDYżo 5x2,5mm ²	m	46
9	przewód YDYżo 5x4mm ²	m	26
10	przewód YDYżo 5x6mm ²	m	54
11	kabel YKYżo 5x16mm ²	m	30
12	kabel YKYżo 4x1,5mm ²	m	4
13	puszki PO-75p	szt	17
14	łącznik ŁNT-1 - Elektroplast	szt	4
15	łącznik ŁNT-5 - Elektroplast	szt	2
16	gniazdo IP44 2P+PE nr kat 2629-420 Polam-Nakło	szt	17
17	zestaw GB01/R511	szt	4

18	zestaw GB01/R211	szt	2
19	zestaw GB01/R441	szt	2
20	rozdzielnia kompletna wg rys. E02.01 oraz E02.02	kpl	1
21	rura ochronna WSO-D 40	m	16
22	oprawa DUST OPFb-236 - ELGO	szt	12
23	oprawa HERMETIC 236EL - ELGO	szt	8
24	oprawa 113-03 Ex - POLAM - REM	szt	2
25	oprawa 113-04 Ex - POLAM - REM	szt	2
26	światłówka 36W	szt	40
27	żarówka A80 200W E27	szt	4
28	łącznik ŁK15-1.825\OBP1	szt	5
29	drut stalowy FeZn ϕ 8mm	m	70
30	wspornik dachowy klejony	szt	60
31	złącze krzyżowe	szt	9
32	złącze rynnowe	szt	3
33	złącze kontrolne	szt	3
34	wspornik ścienny	szt	9
35	uchwyt do montażu rur UZ 25	szt	66
36	rura RL25	m	22

4. RYSUNKI

E01.01 Zasilanie gniazd oraz urządzeń technologicznych

E01.02 Zasilanie urządzeń wentylacyjnych

E01.03 Instalacja oświetleniowa

E01.04 Instalacja odgromowa

E02.01 Schemat rozdzielni RP

E02.02 Widok rozdzielni RP

5. OBLICZENIA, TABELLE