

PROJEKT WYKONAWCZY

ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ GŁÓWNEJ KLUCZOWEJ SZTOLNI DZIEDZICZNEJ Część II – oświetlenie techniczne i awaryjne

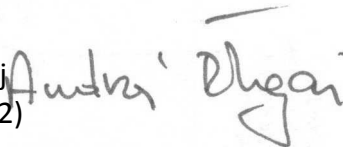
ZAMAWIAJĄCY: **Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu**
ul. Jodłowa 59
41-800 Zabrze

OBIEKT: **Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna**
41-800 Zabrze

BRANŻA: **elektryczna**

Projektował:
inż. ANDRZEJ DŁUGAJ
*Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych*
nr ewid. 424/02

inż. Andrzej Długaj
(upr. bud. nr 424/02)



SPIS TREŚCI.

1. Zakres opracowania
2. Wymagania prawne i podstawy opracowania
3. Cel opracowania
4. Ogólna koncepcja zasilania oświetlenia
5. Ochrona przeciwporażeniowa
6. Stan istniejący
7. Podział obszarów oświetleniowych
8. Wymagania dla oświetlenia wyrobisk podziemnych
9. Dobór oświetlenia
10. Zastosowane urządzenia i elementy instalacji
11. Wytyczne wykonania i montażu
12. Bilans mocy
13. Dobór kabli i przewodów
14. Dobór zabezpieczeń
15. Wykaz elementów / zestawienie materiałów

Spis rysunków:

- E-01 – Obszary oświetleniowe RO-1, RO-2, RO-3, RO-4, RO-5
- E-02 – Obszary oświetleniowe RO-5, RO-6
- E-03 – Rozdzielnia oświetleniowa RO-1 – schemat ideowy
- E-04 – Rozdzielnia oświetleniowa RO-2 – schemat ideowy
- E-05 – Rozdzielnia oświetleniowa RO-3 – schemat ideowy
- E-06 – Rozdzielnia oświetleniowa RO-4 – schemat ideowy
- E-07 – Rozdzielnia oświetleniowa RO-5 – schemat ideowy
- E-08 – Rozdzielnia oświetleniowa RO-6 – schemat ideowy
- E-09 – Plan rozmieszczenia rozdzielń oświetleniowych – część A
- E-10 – Plan rozmieszczenia rozdzielń oświetleniowych – część B
- E-11 – Plan instalacji oświetleniowej – podszybie szybu „Carnall”
- E-12 – Plan instalacji oświetleniowej – podszybie szybu „Wyzwolenie”

Załączniki:

- Oświadczenie projektanta
- Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych
- Zaświadczenia z Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

1. Zakres opracowania

Opracowanie dotyczy wyrobisk podziemnych Główniej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej (GKSD) pomiędzy podszybiem szybu Carnall, przy ul. Wolności 410 i wylotem przy ul. Karola Miarki 8, oraz w chodniku podstawowym w pokł. 510, łączącym szyb Wyzwolenie ze sztolnią południową GKSD.

2. Wymagania prawne i podstawy opracowania

Projekt opracowano m.in. w oparciu o:

- USTAWA z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2011 r. Nr 163, poz. 981, z 2013 r. poz. 21, 1238),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr 139, poz. 1169, z 2006 r. Nr 124, poz. 863 oraz z 2010 r. Nr 126, poz. 855)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 kwietnia 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 492),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 kwietnia 2004 r. w sprawie dopuszczania wyrobów do stosowania w zakładach górniczych, (Dz. U. Nr 99, poz. 1003, z 2005 r. Nr 80, poz. 695 oraz z 2007 r. Nr 249, poz. 1853).
- Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz. U. Nr 82, poz. 556).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. Nr 259, poz. 2170), wydane na podstawie ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności, o tekście jednolitym ogłoszonym w Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2007r.
- PN-G-42042 – Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnianej. Zabezpieczenia zwarciorowe i przeciążeniowe. Wymagania i zasady doboru.
- PN-G-42044 – Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnianej. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe. Wymagania i zasady doboru.
- PN-G-42060 – Elektroenergetyka kopalniana. Obciążalność przewodów oponowych i kabli stosowanych w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych.
- PN-G-02600 – Ochrona pracy w górnictwie. Oświetlenie podziemnych wyrobisk zakładów górniczych.
- PN-G-42041 – Środki ochronne i zabezpieczające w elektroenergetyce kopalnianej. System uziemiających przewodów ochronnych. Wymagania.
- Inne obowiązujące normy, katalogi, przepisy.

3. Cel opracowania.

Niniejszy projekt zawiera informacje konieczne do wykonania instalacji oświetlenia technicznego i awaryjnego wyrobisk podziemnych Główniej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej (GKSD).

Opracowanie zostało wykonane w oparciu o:

- ustalenia z inwestorem,
- posiadaną wiedzę na temat przewidywanych rozwiązań,
- proponowane wyposażenie i organizację tras dla zwiedzających.

Zaproponowane rozwiązania dotyczące instalacji oświetlenia technicznego i awaryjnego uwzględniają obowiązujące przepisy i wymagania prawne, w szczególności zapisy normy PN-G-02600:1996 – Oświetlenie podziemnych wyrobisk zakładów górniczych.

4. Ogólna koncepcja zasilania oświetlenia

Całość instalacji oświetlenia technicznego i awaryjnego wyrobisk GKSD będzie zasilana z sieci 230V/IT (z izolowanym punktem neutralnym) poprzez rozdzielnie oświetleniowe (zestawy transformatorowe lub zestawy zasilające transformator), które zostaną zasilone z rozdzielnic sieci dystrybucyjnej 500V.

Oświetlenie techniczne będzie wykorzystywane przy pracach i czynnościach związanych z bieżącym utrzymaniem wyrobisk sztolni oraz przy wszelkich pracach konserwacyjnych, transportowych, remontowych itp.

Oświetlenie będzie mogło być wykorzystywane również w trakcie zwiedzania sztolni, jednak nie pozostaje w bezpośrednim związku z ruchem turystycznym (za wyjątkiem oświetlenia awaryjnego), szczególnie pod kątem funkcjonowania planowanych ekspozycji audio-wizualnych.

W instalacji oświetlenia technicznego zostaną zabudowane oprawy oświetleniowe świetlówkowe oraz LED, a w instalacji oświetlenia awaryjnego oprawy typu LED, budowy szczelnej.

5. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowią będą obudowy i osłony elementów będących pod napięciem, zapewnione przez producenta aparatury i urządzeń.

Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń i aparatów mogące znaleźć się pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji, zaciski ochronne części stałych obudowy oraz zaciski ochronne pokryw zastosowanych urządzeń połączyć przewodami ochronnymi z zaciskiem ochronnym tego urządzenia. Przewody ochronne są oznaczone poprzecznymi pasami w barwach żółtych i zielonych. Przewodów ochronnych nie wolno przerywać ani zabezpieczać.

Jako ochronę od porażenia przy dotyku pośrednim należy zastosować uziemienie ochronne zrealizowane przez system uziemiających przewodów ochronnych (SUPO) – tj. wszystkie części przewodzące dostępne urządzeń elektroenergetycznych zabudowanych w wyrobiskach, nie będące w czasie normalnej pracy pod napięciem, a mogące znaleźć się pod napięciem w razie uszkodzenia izolacji należy połączyć ze zbiorem uziomów kopalnianych.

6. Stan istniejący

W chwili obecnej w przeważającej części GKSD istnieje instalacja oświetleniowa, w której wykorzystano następujące oprawy oświetleniowe:

Typ oprawy	Ilość zastosowanych opraw
Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	83
Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (36W)	13
Oprawa typu 921EL Hydra 2 x 36W (typ lamp G-13)	8
Oprawa KANLUX typu MAH 1218A-PS 2 x 18W	6
Oprawa typu FLUX OS 100 034 2 x 18W	7
SUMA:	117
Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W) – projektowane oprawy oświetleniowe sztolnia północna od przecinki VII (Reden) do przecinki IV (Schuckmann)	15

Rozmieszczenie opraw w poszczególnych rejonach przedstawia się następująco:

Lp	Rejon	Typ oprawy	Ilość opraw
1	Od Karola Miarki do Amali	Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	6
		Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (36W)	9
2	Od Amali do Mijanki pod Młynem	Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	16
3	Od Mijanki pod Młynem do Mijanki pod Browarem	Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	2
		Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (36W)	1
		Oprawa typu 921EL Hydra 2 x 36W (typ lamp G-13)	8
		Oprawa typu FLUX OS 100 034 2 x 18W	3
4	Mijanka pod Browarem do Rozwidlenia Zachodniego	Oprawa typu FLUX OS 100 034 2 x 18W	4
		Oprawa KANLUX typu MAH 1218A-PS 2x18W	2
5	Od Rozwidlenia Zachodniego strona północna do przecinki VII (Reden)	Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	18
6	Od Rozwidlenia Zachodniego do przecinki VII (Reden) strona południowa	Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	16
		Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (36W)	3
7	Od przecinki VII (Reden) do # Carnall strona południowa	Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	19
8	Od # Carnall strona północna do tamy wentylacyjnej TI-4	Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	6
9	Podszybie # Carnall	Oprawa KANLUX typu MAH 1218A-PS 2x18W	4
10	Projektowane oprawy oświetleniowe w Sztolni Północnej na odcinku od przecinki IV (Schuckmann) do przecinki VII (Reden)	Oprawa oświetleniowa PHILIPS-WATERPROF OPK typu TC 060 2 x TL-D (18W)	15

7. Podział obszarów oświetleniowych

Instalacja oświetlenia zostanie podzielona na następujące obszary (patrz rys. E-01, E-02):

- „RO-1” – podszybie szybu Carnall, sztolnia północna i południowa od rozwidlenia wschodniego do około 50 m za przecinkę nr V w kierunku wylotu przy ul. K. Miarki,
- „RO-2” – podszybie szybu Wyzwolenie – chodnik w pokładzie 510 do sztolni południowej GKSD,
- „RO-3” – sztolnia północna i południowa na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do około 60 m przed przecinką nr X,
- „RO-4” – sztolnia północna i południowa na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego,
- „RO-5” – rozwidlenie zachodnie – mijanka pod Młynem
- „RO-6” – mijanka pod Młynem – wylot sztolni przy ul. K. Miarki.

W poszczególnych obszarach oświetleniowych planowane są następujące obwody oświetlenia:

➤ RO-1:

- RO-1/1 – podszybie szybu Carnall + odcinek od przecinki nr II do rozwidlenia wschodniego,
- RO-1/2 – pompownie P3 i P4,
- RO-1/3 – sztolnia północna na odcinku od przecinki nr II do około 50 m za przecinkę nr V (ok. 300 m w tym 55m w kierunku „E” i 245m w kierunku „W”),
- RO-1/4 – sztolnia południowa na odcinku od przecinki nr II do około 50 m za przecinkę nr V (ok. 300 m w tym 55m w kierunku „E” i 245m w kierunku „W”),
- RO-1/5 – oświetlenie awaryjne na obszarze jw.

➤ RO-2:

- RO-2/1 – podszybie szybu Wyzwolenie,
- RO-2/2 – chodnik podstawowy w pokł. 510 (ok. 200 m),
- RO-2/3 – oświetlenie awaryjne na obszarze jw.

➤ RO-3:

- RO-3/1 – pompownia P2A,
- RO-3/2 – sztolnia północna na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do chodnika diagonalnego (ok. 240 m),
- RO-3/3 – sztolnia południowa na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do chodnika diagonalnego (ok. 240 m),
- RO-3/4 – sztolnia północna na odcinku od chodnika diagonalnego do około 60m przed przecinką nr X (ok. 205m),
- RO-3/5 – sztolnia południowa na odcinku od chodnika diagonalnego do około 60 m przed przecinką nr X (ok. 205m)
- RO-3/6 – oświetlenie awaryjne na obszarze jw.

➤ RO-4:

- RO-4/1 – pompownia P2, okolice otworu wielkośrednicowego, stacja podczyszczania wody S1,
- RO-4/2 – sztolnia północna na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego (ok. 205 m)
- RO-4/3 – sztolnia południowa na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego (ok. 205 m)

- RO-4/4 – oświetlenie awaryjne na obszarze jw.
- **RO-5:**
 - RO-5/1 – rozwidlenie zachodnie – mijanka pod Browarem (ok. 180 m)
 - RO-5/2 – mijanka pod Browarem – mijanka pod Młynem (ok. 370 m)
 - RO-5/3 – oświetlenie awaryjne na obszarze jw.
- **RO-6:**
 - RO-6/1 – mijanka pod młynem – sztolnia Amalia (ok. 395 m)
 - RO-6/2 – sztolnia Amalia – wylot sztolni przy ul. K. Miarki (ok. 345 m)
 - RO-6/5 – oświetlenie awaryjne na obszarze jw.

Lokalizacja rozdzielnic oświetleniowych (rys. E-09, E-10)

- RO-1 (rys. E-03) – wnęka przecinki nr III (obok rozdzielnicy R1-500V),
- RO-2 (rys. E-04) – podszybie szybu „Wyzwolenie” (obok rozdzielnicy R2-500V),
- RO-3 (rys. E-05) – okolice połączenia chodnika podstawowego w pokł. 510 ze sztolnią południową,
- RO-4 (rys. E-06) – przecinka nr XI „Skalley”,
- RO-5 (rys. E-07) – mijanka pod „Browarem” (obok rozdzielni R4-500V),
- RO-6 (rys. E-08) – sztolnia „Amalia” (obok rozdzielnicy R5-500V).

8. Wymagania dla oświetlenia wyrobisk podziemnych

Wymagania dla oświetlenia podziemnych wyrobisk zakładów górniczych, w tym wartości:

- E_{sr} – wymaganego średniego natężenia oświetlenia,
- k – współczynnika zapasu,
- δ_{sr} – równomierności oświetlenia,

podano w normie PN-G-02600/1996.

Zgodnie z ww. normą:

- dla chodników poziomych lub pochyłych: $E_{sr} \geq 5 \text{ lx}$; $k = 1,5$; $\delta_{sr} = 0,2$
- dla podszybia, wejścia do klatki: $E_{sr} \geq 30 \text{ lx}$; $k = 1,5$; $\delta_{sr} = 0,4$

Oprawy oświetlenia ogólnego w wyrobiskach korytarzowych należy instalować w liniach lub linii równoległej do osi wyrobiska.

9. Dobór oświetlenia

Dobór oświetlenia przeprowadzono przy użyciu programu do projektowania oświetlenia „ElektrometaLight”.

Założenia dla doboru ilości opraw oświetleniowych:

- zachowanie wymaganych wartości średniego natężenia oświetlenia,
- wykorzystanie do oświetlenia technicznego istniejących opraw oświetleniowych – patrz pkt 6,
- oświetlenie techniczne: zabudowa opraw oświetleniowych na ociosie, na wysokości 2 m,
- oświetlenie awaryjne: zabudowa awaryjnych opraw oświetleniowych w strzałce wyrobiska.

Lp.	Pomieszczenie	Długość pomieszczenia [m]	Typ opraw	Ilość opraw [szt.]
Oświetlenie techniczne				
Obszar RO-1				
1.	Podszybie szybu „Carnall”+ odcinek od przecinki nr II do rozwidlenia wschodniego		Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 36W	13
2.	Pompownia P3		Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 36W	1
	Pompownia P4			1
	Wnęka rozdzielnicy R1-500V			2
3.	Sztolnia północna na odcinku od przecinki nr II do około 50 m za przecinkę nr V	300 m (w tym 55m w kier. „E” i 245m w kier. „W”)	Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 18W	30
4.	Sztolnia południowa na odcinku od przecinki nr II do około 50 m za przecinkę nr V	300 m (w tym 55m w kier. „E” i 245m w kier. „W”)	Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 18W	32
Obszar RO-2				
1.	Podszybie szybu Wyzwolenie		Oprawa oświetleniowa LED, IP65, 2700lm, 25W	6
2.	Chodnik podstawowy w pokł. 510	195 m	Oprawa oświetleniowa LED, IP65, 2700lm, 25W	19
Obszar RO-3				
1.	Pompownia P2A		Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 36W	1
2.	Sztolnia północna na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do chodnika diagonalnego	240 m	Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 18W	24
3.	Sztolnia południowa na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do chodnika diagonalnego	240 m	Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 18W	26
4.	Sztolnia północna na odcinku od chodnika diagonalnego do około 60 m przed przec. nr X	205 m	Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 18W	20
5.	Sztolnia południowa na odcinku od chodnika diagonalnego do około 60 m przed przec. nr X	205 m	Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 18W	22
Obszar RO-4				
1.	Pompownia P2		Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 36W	1
	Stacja podczyszczania wody S1			1
	Okolice otworu wielkośrednicowego			1
2.	Sztolnia północna na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego	205 m	Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 18W	20
3.	Sztolnia południowa na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego	205 m	Oprawa oświetleniowa świetłówkowa, szczelna 2 x 18W	21

Obszar RO-5				
1.	Rozwidlenie zachodnie – mijanka pod Browarem	180 m	Oprawa oświetleniowa świetlówkowa, szczelna 2 x 18W	18
2.	Mijanka pod Browarem – mijanka pod Młynem	370 m	Oprawa oświetleniowa LED, IP65, 2700lm, 25W	37
Obszar RO-6				
1.	Mijanka pod młynem – sztolnia Amalia	395 m	Oprawa oświetleniowa LED, IP65, 2700lm, 25W	39
2.	Sztolnia Amalia – wylot sztolni przy ul. K. Miarki	350 m	Oprawa oświetleniowa LED, IP65, 2700lm, 25W	35
Oświetlenie awaryjne				
Obszar RO-1				
1.	Podszybie szybu „Carnall”		Przemysłowa oprawa LED, 8W, AT, wyposażona w moduł awaryjny 3h	12
2.	Sztolnia północna na odcinku od przecinki nr II do około 50 m za przecinkę nr V	300 m		30
3.	Sztolnia południowa na odcinku od przecinki nr II do około 50 m za przecinkę nr V	300 m		30
Obszar RO-2				
1.	Podszybie szybu Wyzwolenie		Przemysłowa oprawa LED, 8W, AT, wyposażona w moduł awaryjny 3h	3
2.	Chodnik podstawowy w pokł. 510	195 m		19
Obszar RO-3				
1.	Sztolnia północna na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do chodnika diagonalnego	240 m	Przemysłowa oprawa LED, 8W, AT, wyposażona w moduł awaryjny 3h	24
2.	Sztolnia południowa na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do chodnika diagonalnego	240 m		24
3.	Sztolnia północna na odcinku od chodnika diagonalnego do około 60 m przed przec. nr X	205 m		20
4.	Sztolnia południowa na odcinku od chodnika diagonalnego do około 60 m przed przec. nr X	205 m		20
Obszar RO-4				
1.	Sztolnia północna na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego	205 m	Przemysłowa oprawa LED, 8W, AT, wyposażona w moduł awaryjny 3h	20
2.	Sztolnia południowa na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego	205 m		20
Obszar RO-5				
1.	Rozwidlenie zachodnie – mijanka pod Browarem	180 m	Przemysłowa oprawa LED, 8W, AT, wyposażona w moduł awaryjny 3h	18
2.	Mijanka pod Browarem – mijanka pod Młynem	370 m		37
Obszar RO-6				
1.	Mijanka pod młynem – sztolnia Amalia	395 m	Przemysłowa oprawa LED, 8W, AT, wyposażona w moduł awaryjny 3h	39
2.	Sztolnia Amalia – wylot sztolni przy ul. K. Miarki	350 m		35

Podsumowanie:

- w celu zapewnienia wymaganych wartości średniego natężenia oświetlenia zarówno oprawy oświetlenia technicznego jak i awaryjnego należy montować w średnich odległościach co 10m,
- oświetlenie techniczne:
 - oprawa oświetleniowa szczelna, świetlówkowa, 2x36W – 21 szt.
 - oprawa oświetleniowa szczelna, świetlówkowa, 2x18W – 212 szt.
 - oprawa oświetleniowa LED, szczelna, min. 2500lm, 25W – 138 szt.
- oświetlenie awaryjne:
 - przemysłowa oprawa LED, 8W, z funkcją AT, min, 400 lm, wyposażona w moduł awaryjny 3h– 352 szt.

10. Zastosowane urządzenia i elementy instalacji

W projektowanej instalacji elektrycznej zostaną zastosowane następujące urządzenia i elementy instalacji:

10.1. Oprzewodowanie:

- Zasilanie rozdzielni oświetleniowych (zestawów transformatorowych lub zestawów zasilających transformator i transformatorów zewnętrznych) – przewody górnicze o izolacji i oponie polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
- zasilanie instalacji oświetlenia technicznego – przewody górnicze o izolacji i oponie polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- zasilanie instalacji oświetlenia awaryjnego – kabel elektroenergetyczny górniczy, z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce zewnętrznej PVC, o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

10.2. Zestaw transformatorowy.

Zestaw transformatorowy typu ZT-05 przystosowany do pracy w dołowej sieci 500V przeznaczony do zasilania napięciem 230V jednofazowych obwodów oświetleniowych i pomocniczych w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych niezagrażonych wybuchem. Zestaw posiada do czterech odpyływów listwowych 230V. Obudowa wykonana ze stali o stopniu ochrony IP54, odporna na uszkodzenia mechaniczne.

Sterowanie pracą odpyływów w zestawie odbywa się w trybie lokalnym.

Zastosowane w zestawie zabezpieczenia chronią zasilane odbiorniki przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz pracy przy zbyt niskiej doziemnej rezystancji izolacji.

Zestaw wyposażony jest w:

- transformator 500/230V, o mocy do 6,3 kVA
- zabezpieczenie przed załączeniem przy otwartych drzwiach zestawu,
- centralne zabezpieczenie upływowo sieci 230V,
- zabezpieczenie przed skutkami zwarć w obwodach głównych i pomocniczych,
- sygnalizację załączenia odpyływów,
- funkcję samoczynnego załączenia odpyływów po zaniku i powrocie napięcia zasilającego 500V,
- sygnalizację obniżonej doziemnej rezystancji izolacji odpyływów,
- wskazanie wartości doziemnej rezystancji sieci 230V,
- wskazanie wartości napięcia strony wtórnej transformatora głównego.

10.3. Zestaw zasilający transformator

Zestaw zasilający transformator typu ZZT-05 przeznaczony do zasilania zewnętrznego trójfazowego transformatora 500/230 V o mocy do 10 kVA. Napięcie wtórne wprowadzone do zestawu jest rozdzielone na odpływy odbiorników elektrycznych (1-fazowych i 3-fazowych).

Odpływami zestawu można sterować lokalnie lub/i zdalnie przy pomocy pulpitów sterowniczych.

Zestaw przeznaczony do stosowania w pozaprzodkowych wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych niezagrożonych wybuchem albo niezagrożonych wybuchem metanu i zaliczonych do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego. Obudowa wykonana ze stali o stopniu ochrony IP54, odporna na uszkodzenia mechaniczne. Zestaw wyposażony w zabezpieczenia, które chronią odbiorniki przed skutkami zwarcia, przeciążeń oraz pracy przy zbyt niskiej rezystancji doziemnej izolacji sieci 230V.

Zestaw wyposażony jest w:

- zabezpieczenie przed załączeniem przy otwartych drzwiach zestawu,
- zabezpieczenie od skutków zwarcia w obwodach głównych 500 V,
- zabezpieczenie od skutków zwarcia i przeciążeń w obwodach głównych 230 V,
- zabezpieczenie od skutków zwarcia i przeciążeń w obwodach pomocniczych 24 V,
- wyłączenie stycznika głównego przy obniżeniu rezystancji izolacji załączonych odpływów,
- sygnalizację załączenia poszczególnych odpływów,
- sygnalizację zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego i/lub zwarcowego wyłączników
- silnikowych poszczególnych odpływów,
- sygnalizację doziemienia sieci 230 V,
- wskazania doziemnej rezystancji izolacji sieci 230 V,
- wskazanie napięcia obwodów głównych 230 V.

10.4. Oświetlenie techniczne.

Oprawy oświetleniowe szczelne, ze źródłami światła typu LED (minimalny strumień świetlny 2500 lm), lub świetłówkami (należy wykorzystać istniejące oprawy oświetleniowe).

10.5. Oświetlenie awaryjne

Indywidualne oprawy oświetlenia awaryjnego, budowy szczelnej, ze źródłami światła typu LED. Oprawy wyposażone w indywidualne moduły awaryjne z funkcją AT (auto test), praca ciemna „C”, podtrzymujące świecenie przez 3 godziny. Minimalny strumień świetlny oprawy 400 lm.

UWAGA!

Wszystkie zastosowane urządzenia muszą posiadać stopień ochrony co najmniej IP54 i spełniać zasadnicze wymagania określone w przepisach dotyczących wyrobów podlegających ocenie zgodności tj. posiadać deklarację zgodności CE w myśl Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 155 z 2007 r. poz. 1089).

11. Wytyczne wykonania i montażu.

11.1. Montaż rozdzielni oświetleniowych i transformatorów:

- rozdzielnie oświetleniowe – zestawy transformatorowe lub zestawy zasilające transformator montować w pozycji wiszącej w miejscach wskazanych na rys. E-09, E-10,
- transformatory T1, T3 i T6 montować w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielni RO-1, RO-3 i RO-6,
- obudowy rozdzielni oświetleniowych i transformatorów połączyć z SUPO linią stalową ocynkowaną o średnicy 7 mm,
- przy wprowadzaniu przewodów i kabli do obudowy zachować należytą staranność i dokładność w celu utrzymania stopnia ochrony obudowy,
- przewody zasilające rozdzielnie i transformatory prowadzić po hakach sieci dystrybucyjnej 500V, względnie wykorzystać haki z demontażu istniejącej instalacji oświetleniowej.

11.2. Podczas wykonywania instalacji oświetlenia technicznego należy:

- wykorzystać istniejące oprawy oświetleniowe, świetlówkowe (patrz pkt 6 – stan istniejący) i zabudować je w nowoprojektowanej instalacji (całkowity demontaż istniejących instalacji oświetleniowych wraz z zasilającymi je zespołami transformatorowymi),
- wykorzystać w możliwie największym zakresie istniejące oprzewodowanie instalacji oświetleniowej,
- oprawy oświetleniowe montować na ociosie, po jednej stronie, na której będą zamontowane haki do rozprowadzenia sieci dystrybucyjnej 500V,
- oprawy montować na wysokości maks. 2 m od spągu wyrobisk,
- do prowadzenia kabli i przewodów wykorzystać istniejące haki kablowe, względnie wykorzystać haki z demontażu istniejącej instalacji oświetleniowej,
- w miejscach wprowadzenia przewodów do opraw oświetleniowych stosować dławice kablowe, zapewniające utrzymanie stopnia ochrony oprawy,
- stosować generalną zasadę łączenia opraw oświetleniowych należących do jednego obwodu oświetleniowego „na przelot”, a w miejscach rozgałęzień instalacji stosować puszki rozgałęźne o stopniu ochrony co najmniej IP54,
- w wyrobiskach oprawy montować w odległości co 10m, a w okolicach podszybia szybu „Carnall” i podszybia szybu „Wyzwolenie” wg załączonych planów instalacji oświetleniowej (rys. E-11, E-12), wszelkie wątpliwości, niejasności, kolizje z istniejącym wyposażeniem należy na bieżąco wyjaśniać z inwestorem,
- w miejscach: wnętrza przecinki nr III, pompownie P1, P2, P2A, P3 i P4, stacja podczyszczania wody S1, otwór wielkośrednicowy, zabudować dodatkowe oprawy oświetleniowe załączane lokalnie,
- w przecinkach IV, V, VI, VII, VIII, IX i XI zabudować oprawy oświetleniowe przynależne do obwodów oświetleniowych sztolni południowej,
- bezwzględnie zachować ciągłość przewodów ochronnych w poszczególnych obwodach (przewidziane do zastosowania rozdzielnie oświetleniowe będą wyposażone w układy do kontroli ciągłości przewodów ochronnych),
- sterowanie oświetleniem w obszarze RO-6 zrealizować zdalnie przez kasety sterownicze zlokalizowaną w okolicach wejścia do sztolni przy ul. K. Miarki (lokalizację ustalić z inwestorem na budowie).

11.2. Podczas wykonywania instalacji oświetlenia awaryjnego należy:

- oprawy oświetleniowe awaryjne montować w strzałce wyrobiska,
- do mocowania kabli i przewodów zastosować indywidualne, metalowe uchwyty kablone, mocowane do obudowy wyrobisk przy pomocy kołków rozporowych,
- w miejscach wprowadzenia przewodów do opraw stosować dławice kablone, zapewniające utrzymanie stopnia ochrony oprawy,
- stosować generalną zasadę łączenia opraw oświetleniowych należących do jednego obwodu oświetleniowego „na przelot”, a w miejscach rozgałęzień instalacji stosować puszki rozgałęźne o stopniu ochrony co najmniej IP54,
- w wyrobiskach oprawy montować w odległości co 10m, a w okolicach podszybia szybu „Carnall” i podszybia szybu „Wyzwolenie” wg załączonych planów instalacji oświetleniowej (rys. E-11, E-12), wszelkie wątpliwości, niejasności, kolizje z istniejącym wyposażeniem należy na bieżąco wyjaśniać z inwestorem,
- bezwzględnie zachować ciągłość przewodów ochronnych w poszczególnych obwodach (przewidziane do zastosowania zestawy oświetleniowe będą wyposażone w układy do kontroli ciągłości przewodów ochronnych).

12. Bilans mocy

Lp.	Nazwa	Moc zainstalowana [W]
Obszar oświetleniowy RO-1		
1.	Podszybie szybu „Carnall” + odcinek od przecinki nr II do rozwidlenia wschodniego	936
2.	Pompownie P3 i P4, wnęka przecinki III - rozdzielnia R1-500V	188
3.	Sztolnia północna na odcinku od przecinki nr II do około 50 m za przecinkę nr V	1080
4.	Sztolnia południowa na odcinku od przecinki nr II do około 50 m za przecinkę nr V	1152
5.	Oświetlenie awaryjne na obszarze: podszybie szybu „Carnall”, sztolnia północna i południowa na odcinku od rozwidlenia wschodniego do około 50 m za przecinkę nr V	576
Suma		3932
Obszar oświetleniowy RO-2		
6.	Podszybie szybu „Wyzwolenie”	175
7.	Chodnik podstawowy w pokładzie 510	475
8.	Oświetlenie awaryjne na obszarze: podszybie szybu „Wyzwolenie” i chodnik podstawowy w pokł. 510	176
Suma		826
Obszar oświetleniowy RO-3		
9.	Pompownia P2A	36
10.	Sztolnia północna na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do chodnika diagonalnego	864
11.	Sztolnia południowa na odcinku od około 50 m za przecinką nr V do chodnika diagonalnego	936
12.	Sztolnia północna na odcinku od chodnika diagonalnego do około 60 m przed przec. nr X	720

13.	Sztolnia południowa na odcinku od chodnika diagonalnego do około 60 m przed przec. nr X	792
14.	Oświetlenie awaryjne na obszarze: sztolnia północna i południowa od około 50 m za przecinką nr V do około 60 m przed przec. nr X	704
Suma		4052
Obszar oświetleniowy RO-4		
15.	Pompownia P2, stacja podczyszczania wody S1, otwór wielkośrednicowy	216
16.	Sztolnia północna na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego	720
17.	Sztolnia południowa na odcinku od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego	756
18.	Oświetlenie awaryjne na obszarze od około 60 m przed przecinką nr X do rozwidlenia zachodniego	320
Suma		1940
Obszar oświetleniowy RO-5		
19.	Rozwidlenie zachodnie – mijanka pod Browarem	648
20.	Mijanka pod Browarem – mijanka pod Młynem	925
21.	Oświetlenie awaryjne na obszarze: rozwidlenie zachodnie – mijanka pod Młynem	440
Suma		2049
Obszar oświetleniowy RO-6		
22.	Mijanka pod młynem – sztolnia Amalia	975
23.	Sztolnia Amalia – wylot sztolni przy ul. K. Miarki	875
24.	Oświetlenie awaryjne na obszarze: mijanka pod Młynem – wylot przy ul. K. Miarki	592
Suma		2442
Całkowita moc zainstalowana oświetlenia technicznego		12433
Całkowita moc zainstalowana oświetlenia awaryjnego		2808

13. Dobór kabli i przewodów.

13.1. Dobór kabli do zasilania rozdzielń oświetleniowych ze względu na obciążalność długotrwałą, procentowy spadek napięcia i obciążalność zwarciovą cieplną.

Wartość obciążalności prądowej długotrwałej I_z wyznaczono na podstawie zależności:

$$I_z > I_o$$

I_z – dopuszczalna długotrwale obciążalność prądowa przewodów (kablów), linii elektroenergetycznych [A]

I_o – największy prąd obciążenia przewodu (kable), linii elektroenergetycznej w stanie roboczym ustalonym [A]

Prąd obciążenia w sieci 3-fazowej:

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{S_o}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

P_o – Moc obciążenia [kW]

S_o – Moc pozorna [kVA]

U_n – napięcie znamionowe kabla (przewodu), linii elektroenergetycznej w sieci 3-fazowej [kV]

I_o – największy prąd obciążenia przewodu (kabla), linii elektroenergetycznej w stanie roboczym ustalonym w sieci 3-fazowej [A]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy = 0,8

Prąd obciążenia w sieci 2-fazowej:

$$I_o = \frac{P_o}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{S_o}{U_n}$$

Wartości procentowych spadków napięć w sieci elektroenergetycznej obliczono według wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_o \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot 100}{U_n}$$

P_o – Moc obciążenia [W]

I_o – największy prąd obciążenia przewodu (kabla), linii elektroenergetycznej w stanie roboczym ustalonym w sieci 3-fazowej [A]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy w stanie ustalonym = 0,8

$\sin \varphi$ - współczynnik mocy w stanie ustalonym = 0,6

R – rezystancja przewodu (kabla), linii elektroenergetycznej [Ω]

X – reaktancja przewodu (kabla), linii elektroenergetycznej [Ω]

U_n – napięcie znamionowe kabla (przewodu), linii elektroenergetycznej [V]

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia w sieciach kopalnianych, w stanie ustalonym nie może przekraczać 5%, stąd:

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{\%dop} = 5\%$$

Rezystancję kabli wyliczono ze wzoru:

$$R_k = \frac{l}{\gamma \cdot s}$$

l – długość przewodu (kabla), linii elektroenergetycznej wyrażona w [m]

s – przekrój żyły roboczej kabli [mm^2]

γ – konduktywność materiału przewodzącego, $\gamma_{\text{Cu}} = 54$

Reaktancję kabli wyliczono ze wzoru:

$$X_k = x' \cdot l$$

gdzie:

x' – reaktancja indukcyjna jednostkowa kabla [Ω/km]

l – długość kabla, linii elektroenergetycznej wyrażona w [m]

Minimalny przekrój żyły kabla niskiego napięcia ze względu na skutki cieplne prądu zwarciovego wyznaczono z zależności:

$$S_{min} = \frac{I_{th}}{k} \cdot \sqrt{t_k}$$

I_{th} – prąd zwarciaowy cieplny zastępczy [kA]

k – współczynnik równy największej 1-sekundowej gęstości prądu [$As^{1/2}/mm^2$] – dla kabli z żyłami miedzianymi w izolacji z PVC = 115

t_k – czas trwania zwarcia wyznaczony z charakterystyk czasowo-prądowych zabezpieczeń – przyjęto < 0,1 s

Lp.	Nr rozdzielni oświetleniowej/moc	Długość kabla/przekrój żyły roboczej	Prąd obciążenia	Spadek napięcia	Minimalny przekrój żył kabla
1.	RO-1 / 6,3 kVA	5 m / 10 mm ²	7,4 A	> 0,1%	7,65
2.	RO-2 / 6,3 kVA	5 m / 25 mm ²	12,6 A	> 0,1%	23,63
3.	RO-3 / 6,3 kVA	50 m / 4 mm ²	7,4 A	0,46%	2,61
4.	RO-4 / 6,3 kVA	230 m / 6 mm ²	12,6 A	2,93 %	0,76
5.	RO-5 / 6,3 kVA	5 m / 4 mm ²	12,6 A	> 0,1%	2,55
6.	RO-6 / 6,3 kVA	5 m / 4 mm ²	7,4 A	> 0,1%	1,45

Do zasilania rozdzielni oświetleniowych dobrano przewody górnicze o izolacji i opowie polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV i przekroju żyły roboczej:

- RO-2 – 10 mm², $I_z = 66A$,
- RO-2 – 25 mm², $I_z = 113A$,
- RO-3 – 4 mm², $I_z = 37A$,
- RO-4 – 6 mm², $I_z = 47A$,
- RO-5 – 4 mm², $I_z = 37A$,
- RO-6 – 4 mm², $I_z = 37A$,

13.2. Dobór przewodówzasilających obwody oświetleniowe.

Maksymalny spadek napięcia na końcu przewodu (nie większy niż 5% - 11,5V)

$$\Delta U_l = \frac{I \cdot l}{2 \cdot \gamma \cdot s}$$

I – prąd całkowity na początku przewodu [A]

l – pojedyncza długość przewodu [m]

γ – konduktywność żył przewodu [MS/m]

s – przekrój żył [mm²].

Nr obwodu oświetleniowego/moc	Długość kabla/przekrój żyły roboczej	Prąd obciążenia I_{max}	Spadek napięcia
Obszar RO-1			
RO-1/1 / 936 W	160 m / 2,5 mm ²	4,8 A	2,83 V
RO-1/2 / 72W+72W+144W	350 m (215+145) / 2,5 mm ²	0,4 A	0,32 V
RO-1/3 / 1080 W (864+216)	300m (245+55) / 2,5 mm ²	4,4 A	4,0 V
RO-1/4 / 1152 W (936+216)	320m (265+55) / 2,5 mm ²	4,8 A	4,7 V
RO-1/5 / 576 W (96+240+240)	780 m / 2,5 mm ²	1,2A	1,07 V

Obszar RO-2			
RO-2/1 / 175 W	45 m / 2,5 mm ²	0,90 A	0,15 V
RO-2/2 / 475 W	195 m / 2,5 mm ²	2,43 A	1,75 V
RO-2/3 / 176 W	230 m / 2,5 mm ²	0,90 A	0,77 V
Obszar RO-3			
RO-3/1 / 72 W	65 m / 2,5 mm ²	0,36 A	0,1 V
RO-3/2 / 864 W	240 m / 2,5 mm ²	4,42 A	3,93 V
RO-3/3 / 936 W	260 m / 2,5 mm ²	4,79 A	4,61 V
RO-3/4 / 720 W	205 m / 2,5 mm ²	3,68 A	2,79 V
RO-3/5 / 792 W	225 m / 2,5 mm ²	4,05 A	3,37 V
RO-3/6 / 704 W (192+192+180+180)	890 m / 2,5 mm ² (240m+240m+205m+205m)	0,98 A	0,87 V
Obszar RO-4			
RO-4/1 / 216 W	70 m / 2,5 mm ²	1,07 A	0,3 V
RO-4/2 / 720 W	205 m / 2,5 mm ²	3,68 A	2,79 V
RO-4/3 / 756 W	225 m / 2,5 mm ²	3,87 A	3,22 V
RO-4/4 / 320 W (160+160)	410 m / 2,5 mm ² (205m+205m)	0,81 A	0,61 V
Obszar RO-5			
RO-5/1 / 648 W	180 m / 2,5 mm ²	3,31 A	2,21 V
RO-5/2 / 925 W	370 m / 4 mm ²	4,73 A	4,05 V
RO-5/3 / 440 W (144+296)	550 m / 4 mm ² (180m+370m)	1,51 A	1,29 V
Obszar RO-6			
RO-6/1 / 975 W	395 m / 4 mm ²	4,98 A	4,55 V
RO-6/2 / 875 W	350 m / 4 mm ²	4,47 A	3,62 V
RO-6/3 / 592 W (312+280)	745 m / 4 mm ² (395m+350m)	1,59 A	1,45 V

Do zasilania obwodów oświetlenia technicznego dobrano przewody górnicze o izolacji i oponie polwinitowej, z żyłami miedzianymi na napięcie znamionowe 0,6/1 kV oraz kabel elektroenergetyczny górniczy, z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce zewnętrznej PVC, o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia na napięcie znamionowe 0,6/1 kV, o przekroju żył 2,5mm² i I_z=27A oraz o przekroju żył 4 mm² i I_z = 37A.

Do zasilania obwodów oświetlenia awaryjnego dobrano kabel elektroenergetyczny górniczy, z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce zewnętrznej PVC, o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia na napięcie znamionowe 0,6/1 kV, o przekroju żył 2,5mm² i I_z=27A oraz o przekroju żył 4 mm² i I_z = 37A.

14. Dobór zabezpieczeń

Dobór zabezpieczeń przeprowadzono w oparciu o spodziewane prądy obciążeniowe i obciążalność długotrwałą, wyłączenie prądu przeciążeniowego oraz spodziewane prądy zwarcia 2-fazowego.

W obwodach oświetleniowych zastosowano zabezpieczenia w postaci wyzwalaczy nadprądowych o charakterystyce typu C.

Prąd obciążenia w sieci 3-fazowej:

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi}$$

P_o – Moc obciążenia [kW]

U_n – napięcie znamionowe kabla (przewodu), linii elektroenergetycznej w sieci 3-fazowej [kV]

I_o – największy prąd obciążenia przewodu (kabla), linii elektroenergetycznej w stanie roboczym ustalonym w sieci 3-fazowej [A]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy = 0,9

Prąd obciążenia w sieci 2-fazowej:

$$I_o = \frac{P_o}{U_n \cdot \cos \varphi}$$

Prąd zwarcia 2-fazowego

$$I_{z2f} = \frac{c \times U_N}{2 \times Z}$$

I_{z2f} – prąd zwarcia 2-fazowego [A]

c – współczynnik napięciowy (0,95 – 1,1)

U_N – napięcie znamionowe sieci [V]

Z – impedancja zastępcza w miejscu zwarcia [Ω]

Do zasilania obwodów oświetleniowych zastosowano kable o żyłach miedzianych i przekroju żyły roboczej 2,5 mm² oraz parametrach:

$$\begin{aligned} r_k &= 7,41 \, \Omega/\text{km} \\ x_k &= 0,099 \, \Omega/\text{km} \end{aligned}$$

i przekroju żyły roboczej 4 mm² oraz parametrach:

$$\begin{aligned} r_k &= 4,61 \, \Omega/\text{km} \\ x_k &= 0,100 \, \Omega/\text{km} \end{aligned}$$

Parametry zwarcia transformatorów:

O mocy 6,3 kVA

$$\begin{aligned} \Delta P_{cu} &= 180 \, \text{W} \\ u_{z\%} &= 4,5 \, \% \\ R_T &= 0,470 \, \Omega \\ X_T &= 0,243 \, \Omega \end{aligned}$$

Warunek dla doboru wartości zabezpieczenia kabla/przewodu

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

I_B – prąd obciążenia obwodu [A]

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia [A]

I_Z – długotrwała obciążalność prądowa przewodu [A]

14.1. Dobór zabezpieczeń linii kablowych zasilających rozdzielnie oświetleniowe

Nr rozdzielni oświetleniowej/m oc	Długość kabla/przekrój żyły roboczej	Obciążalność prądowa długotrwała I_z	Prąd obciążenia I_B	Prąd zwarcia 2-fazowego I_{z2f}	Wartość zabezpieczenia I_N	Czas zadziałania przy zwarcu
RO-1 / 6,3 kVA	5 m / 10 mm ²	66	7,4 A	2293 A	35 A	<0,01s
RO-2 / 6,3 kVA	5 m / 25 mm ²	113	12,6 A	6756 A	35 A	<0,01s
RO-3 / 6,3 kVA	50 m / 4 mm ²	37	7,4 A	821 A	35 A	<0,01
RO-4 / 6,3 kVA	230 m / 6 mm ²	47	12,6 A	243 A	35 A	<1s
RO-5 / 6,3 kVA	5 m / 4 mm ²	37	12,6 A	764 A	35 A	<0,01s
RO-6 / 6,3 kVA	5 m / 4 mm ²	37	7,4 A	455 A	35 A	<0,1s

14.2. Dobór zabezpieczeń obwodów oświetleniowych

Nr obwodu oświetleniowego/m oc	Długość kabla/przekrój żyły roboczej	Obciążalność prądowa długotrwała I_z	Prąd obciążenia I_B	Prąd zwarcia 2-fazowego I_{z2f}	Wartość zabezpieczenia I_N	Czas zadziałania przy zwarcu
Obszar RO-1						
RO-1/1 / 936 W	160 m / 2,5 mm ²	27	5,08 A	61,8 A	6 A	< 1s
RO-1/2 / 288W	350 m (215+145) / 2,5 mm ²	27	1,56 A	49,8 A	4 A	< 1s
RO-1/3 / 1080 W	300m (245+55) / 2,5 mm ²	27	5,52 A	45,0 A	6 A	< 4s
RO-1/4 / 1152 W	320m (265+55) / 2,5 mm ²	27	5,89 A	42,3 A	6 A	< 4s
RO-1/5 / 576 W	780 m / 2,5 mm ²	27	2,95 A	45,0 A	4 A	< 1s
Obszar RO-2						
RO-2/1 / 175 W	45 m / 2,5 mm ²	27	0,89 A	123,1 A	4 A	< 0,01s
RO-2/2 / 475 W	195 m / 2,5 mm ²	27	2,43 A	53,6 A	4 A	< 1s
RO-2/3 / 176 W	230 m / 2,5 mm ²	27	0,89 A	47,3 A	4 A	< 1s

Obszar RO-3						
RO-3/1 / 72 W	65 m / 2,5 mm ²	27	0,34 A	105,2 A	4 A	< 0,01s
RO-3/2 / 864 W	240 m / 2,5 mm ²	27	4,42 A	45,7 A	6 A	< 4s
RO-3/3 / 936 W	260 m / 2,5 mm ²	27	4,79 A	42,9 A	6 A	< 4s
RO-3/4 / 720 W	205 m / 2,5 mm ²	27	3,68 A	51,6 A	4 A	< 1s
RO-3/5 / 792 W	225 m / 2,5 mm ²	27	4,05 A	48,1 A	6 A	< 3s
RO-3/6 / 704 W	890 m / 2,5 mm ² (240m+240m+ 205m+205m)	27	3,60 A	45,7 A	4 A	< 1s
Obszar RO-4						
RO-4/1 / 216 W	70 m / 2,5 mm ²	27	1,10 A	101,5 A	4 A	< 0,01s
RO-4/2 / 720 W	205 m / 2,5 mm ²	27	3,68 A	51,6 A	4 A	< 1s
RO-4/3 / 756 W	225 m / 2,5 mm ²	27	3,87 A	48,1 A	4 A	< 1s
RO-4/4 / 320 W	410 m / 2,5 mm ² (205m+205m)	27	1,64 A	51,6 A	4 A	< 1s
Obszar RO-5						
RO-5/1 / 648 W	180 m / 2,5 mm ²	27	3,31	56,8 A	4 A	< 1s
RO-5/2 / 925 W	370 m / 4 mm ²	37	4,73	47,0 A	6 A	< 3s
RO-5/3 / 440 W	550 m / 4 mm ² (180m+370m)	37	2,25	47,0 A	4 A	< 1s
Obszar RO-6						
RO-6/1 / 975 W	395 m / 4 mm ²	37	4,98 A	44,7 A	6 A	< 4s
RO-6/2 / 875 W	350 m / 4 mm ²	37	4,47 A	49,1 A	6 A	< 3s
RO-6/3 / 592 W	745 m / 4 mm ² (395m+350m)	37	3,03 A	44,7 A	4 A	< 1s

15. Wykaz elementów / zestawienie materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość	Uwagi.
1	2	3	4	5
1. Kable i przewody				
1.	Przewód oponowy, górniczy, z żyłami miedzianymi 3x25+16mm ² , o izolacji PVC i powłoce zewnętrznej PVC o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia	mb	10	Zasilanie rozdzielni oświetleniowej RO-2
2.	Przewód oponowy, górniczy, z żyłami miedzianymi 3x10+10mm ² , o izolacji PVC i powłoce zewnętrznej PVC o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia	mb	10	Zasilanie rozdzielni oświetleniowej RO-1 i transformatora T1
3.	Przewód oponowy, górniczy, z żyłami miedzianymi 3x6+6mm ² , o izolacji PVC i powłoce zewnętrznej PVC o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia	mb	250	Zasilanie rozdzielni oświetleniowej RO-4
4.	Przewód oponowy, górniczy, z żyłami miedzianymi 3x4+4mm ² , o izolacji PVC i powłoce zewnętrznej PVC o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia	mb	100	Zasilanie rozdzielni oświetleniowych RO-3, RO-5, RO-6 i transformatorów T3 i T6
5.	Przewód oponowy, górniczy, z żyłami miedzianymi 3x2,5+2,5mm ² , o izolacji PVC i powłoce zewnętrznej PVC o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia	mb	1500	Zasilanie pozostałych obwodów oświetlenia technicznego (przy wykorzystaniu istniejącego oprzewodowania)
6.	Kabel elektroenergetyczny górniczy, z żyłami miedzianymi 3x4mm ² , o izolacji PVC i powłoce zewnętrznej PVC o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia	mb	2400	Zasilanie oświetlenia technicznego (1200m) i oświetlenia awaryjnego (1200m) w obwodach RO-5/2, RO-5/3, RO-6/1, RO-6/2, RO-6/3
7.	Kabel elektroenergetyczny górniczy, z żyłami miedzianymi 3x2,5mm ² , o izolacji PVC i powłoce zewnętrznej PVC o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia	mb	3000	Zasilanie oświetlenia technicznego (300m) w obwodach RO-2/1 i RO-2/2 oraz oświetlenia awaryjnego (2700m) w obwodach RO-1/5, RO-2/3, RO-3/6, RO-4/4, RO-5/3 (odcinek 180m)
8.	Przewód sterowniczy górniczy, z żyłami miedzianymi wielodrutowymi 10x1,5 mm ² , z żyłą ochronną, o izolacji PVC, w powłoce PVC o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia	mb	370	Sterowniki obwodami oświetleniowymi obszaru RO-6
2. Rozdzielnia oświetleniowa RO-1				
9.	Zestaw zasilający transformator, wyposażony w 6 odpyływów – 4 z zabezpieczeniem nadprądowym C6A i 2 z zabezpieczeniem nadprądowym C4A, sterowanie lokalne, obudowa metalowa, malowana proszkowo, stopień ochrony IP54 (ZZT-05/6,3/6/0 (4x6A, 2x4A))	szt.	1	Zestaw przeznaczony do stosowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych niezagrażonych wybuchem albo niezagrażonych wybuchem metanu i zaliczonych do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego. Zestaw wyposażony w zabezpieczenia, które chronią odbiorniki przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz pracy przy zbyt niskiej rezystancji doziemnej izolacji sieci 230V.
10.	Transformator trójfazowy 6,3 kVA, 500/230V, w obudowie IP54	szt.	1	
3. Rozdzielnia oświetleniowa RO-2				
11.	Zestaw transformatorowy z transformatorem jednofazowym 500/230V, 6,3 kVA, wyposażony w 4 odpyły – 3 z zabezpieczeniem nadprądowym C4A, 1 z zabezpieczeniem nadprądowym C6A, sterowanie lokalne, obudowa metalowa, malowana proszkowo, stopień ochrony IP54 (ZT-05/6,3/4 (3x4A, 1x6A))	szt.	1	Zestaw przeznaczony do stosowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych niezagrażonych wybuchem albo niezagrażonych wybuchem metanu i zaliczonych do klasy A

				zagrożenia wybuchem pyłu węglowego. Zestaw wyposażony w zabezpieczenia, które chronią odbiorniki przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz pracy przy zbyt niskiej rezystancji doziemnej izolacji sieci 230V.
4. Rozdzielnia oświetleniowa RO-3				
12.	Zestaw zasilający transformator, wyposażony w 6 odpywów – 3 z zabezpieczeniem nadprądowym C6A i 3 z zabezpieczeniem nadprądowym C4A, sterowanie lokalne, obudowa metalowa, malowana proszkowo, stopień ochrony IP54 (ZZT-05/6,3/6/0 (3x6A, 3x4A)	szt.	1	Zestaw przeznaczony do stosowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych niezagrożonych wybuchem albo niezagrożonych wybuchem metanu i zaliczonych do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego. Zestaw wyposażony w zabezpieczenia, które chronią odbiorniki przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz pracy przy zbyt niskiej rezystancji doziemnej izolacji sieci 230V.
13.	Transformator trójfazowy 6,3 kVA, 500/230V, w obudowie IP54	szt.	1	
5. Rozdzielnia oświetleniowa RO-4				
14.	Zestaw transformatorowy z transformatorem jednofazowym 500/230V, 6,3 kVA, wyposażony w 4 odpywy z zabezpieczeniem nadprądowym C4A, sterowanie lokalne, obudowa metalowa, malowana proszkowo, stopień ochrony IP54 (ZT-05/6,3/4 (4x4A)	szt.	1	Zestaw przeznaczony do stosowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych niezagrożonych wybuchem albo niezagrożonych wybuchem metanu i zaliczonych do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego. Zestaw wyposażony w zabezpieczenia, które chronią odbiorniki przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz pracy przy zbyt niskiej rezystancji doziemnej izolacji sieci 230V.
6. Rozdzielnia oświetleniowa RO-5				
15.	Zestaw transformatorowy z transformatorem jednofazowym 500/230V, 6,3 kVA, wyposażony w 4 odpywy – 2 z zabezpieczeniem nadprądowym C4A, 2 z zabezpieczeniem nadprądowym C6A, sterowanie lokalne, obudowa metalowa, malowana proszkowo, stopień ochrony IP54 (ZT-05/6,3/4 (2x4A, 2x6A)	szt.	1	Zestaw przeznaczony do stosowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych niezagrożonych wybuchem albo niezagrożonych wybuchem metanu i zaliczonych do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego. Zestaw wyposażony w zabezpieczenia, które chronią odbiorniki przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz pracy przy zbyt niskiej rezystancji doziemnej izolacji sieci 230V.
7. Rozdzielnia oświetleniowa RO-6				
16.	Zestaw zasilający transformator, wyposażony w 5 odpywów – 3 z zabezpieczeniem nadprądowym C6A i 2 z zabezpieczeniem nadprądowym C4A, 4 odpywy z	szt.	1	Zestaw przeznaczony do stosowania w wyrobiskach podziemnych zakładów górniczych

	możliwością sterowania zdalnego, obudowa metalowa, malowana proszkowo, stopień ochrony IP54 (ZZT-05/6,3/6/0/4S (3x6A, 2x4A)			niezagrożonych wybuchem albo niezagrożonych wybuchem metanu i zaliczonych do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego. Zestaw wyposażony w zabezpieczenia, które chronią odbiorniki przed skutkami zwarć, przeciążeń oraz pracy przy zbyt niskiej rezystancji doziemnej izolacji sieci 230V.
17.	Transformator trójfazowy 6,3 kVA, 500/230V, w obudowie IP54	szt.	1	
18.	Pulpit sterowniczy wyposażony w 4 przyciski bistabilne zwierne i 4 przyciski bistabilne rozwierne, obudowa metalowa, malowana proszkowo, stopień ochrony IP54	szt.	1	
8. System zawieszenia kabli				
19.	Metalowe uchwyty kablowe pojedyncze, mocowane za pomocą kołków rozporowych	szt.	3600	Mocowanie kabli zasilający obwody oświetlenia awaryjnego
20.	Kołek rozporowy 60x6mm	szt.	3600	
21.	Hak kablowy typ 3-108	kpl.	60	Komplet składa się z elementu mocowanego do ociosu (obudowy wyrobiska) oraz 4 szt. haków kablowych
22.	Kotwa stalowa do betonu 8mmx130mm	szt.	120	
9. Oprawy oświetleniowe				
23.	Oprawa oświetleniowa świetlówkowa, szczelna, 2 x 18W, statecznik elektroniczny wraz ze źródłami światła – 2 x świetlówka 18 W i kompletnym systemem umożliwiającym montaż naścienny	szt.	112	
24.	Oprawa oświetleniowa LED, szczelna, maks. 25W, strumień świetlny co najmniej 2700 lm i kompletnym systemem umożliwiającym montaż naścienny	szt.	138	
25.	Przemysłowa oprawa LED, 8W, z funkcją AT, wyposażona w moduł awaryjny 3h i kompletny system umożliwiający montaż nastropowy, praca ciemna, minimalny strumień świetlny 400 lm	szt.	352	
10. Materiały dodatkowe				
26.	Puszka rozgałęźna, zaciski śrubowe, metalowa, IP54	szt.	50	
27.	Jednobiegunowy przełącznik, w obudowie metalowej, IP54	szt.	8	Załączanie indywidualnego oświetlenia – pompownie, otwór wielkośrednicowy, stacja podczyszczania wody, wnęka przecinki nr III
28.	Lina stalowa ocynkowana fi 7 mm	mb	100	Podłączenie do sieci SUPO obudów rozdzielni oświetleniowych i transformatorów
29.	Zacisk linowy dla liny fi 14mm	szt.	9	

UWAGA!

Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału.

OŚWIADCZENIE
PROJEKTANTA

Oświadczam, że Projekt Wykonawczy
**„Zasilania w energię elektryczną Głównej Kluczowej Sztolni Dziedzicznej
Część II – oświetlenie techniczne i awaryjne”,**
został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

inż. ANDRZEJ DŁUGAJ

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

.....
nr ewid. 424/02

Projektant



WOJEWODA ŚLĄSKI

Katowice, 30 września 2002 r.
RR/AG.VI/ZO/7131-2/424/02

DECYZJA NR 424/02

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 z 2000 r. poz.1126), i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.iB. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.38 z 1995 r.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa (tekst jednolity Dz.U.Nr 98 z 2000 r. poz.1071), po rozpatrzeniu wniosku Pana Andrzeja Długaj na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r. stwierdza się, że:

Pan inż. Andrzej DŁUGAJ
ur. dnia 8 stycznia 1970 r. w Knurowie
o t r z y m u j e
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
bez ograniczeń
do projektowania i kierowania budową i robotami budowlanymi w specjalności:
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
elektrycznych i elektroenergetycznych

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Śląskiego Zarządzeniem nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r., posiadania przez Pana Andrzeja Długaj wymaganego prawem wykształcenia na Politechnice Śląskiej na Wydziale Elektrycznym na kierunku elektrotechnika oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

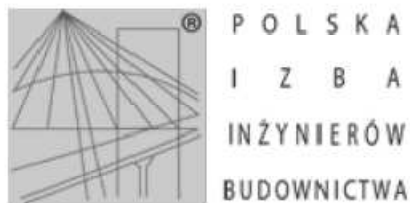
Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego 00-926 Warszawa, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Śląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Andrzej DŁUGAJ
ul. Gliwicka 6, 44-177 Paniówki
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a/a



7
Z up. WOJEWODY ŚLĄSKIEGO
Zygmunt Konopka
DYREKTOR
Wydziału Rozwoju Regionalnego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-TCS-N95-EHS *

Pan Andrzej Długaj o numerze ewidencyjnym SLK/IS/7935/02

adres zamieszkania ul. Zrębowa 36, 43-190 Mikołów

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-15 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.