**GC - instalacja dozowania paliw zastępczych do palnika pieca nr1**

**Branża elektryczna**

1. **Projekt branża elektryczna**
2. Zakres obejmuje wykonanie projektu budowlanego (PB), wykonawczego (PW) oraz powykonawczego, który będzie uwzględniał wszystkie zmiany wprowadzone podczas montażu i uruchomienia instalacji.
3. Projekt elektryczny będzie między innymi uwzględniał wykonanie:
4. Bilans energetyczny stacji oddziałowej z której będą zasilane poszczególne nowo projektowane rozdzielnice technologiczne i oświetleniowe.
5. Projekt elektryczny (rozbudowa/modyfikacja) RGNN (główna rozdzielnica niskiego napięcia w stacji oddziałowej), który będzie obejmował wszystkie niezbędne zmiany związane z dostosowaniem rozdzielnicy do zasilania nowo projektowanych rozdzielnic technologicznych i oświetleniowych. Zakres powinien także obejmować zmiany związane z zasilaniem rozdzielnicy RGNN jeśli takowe zaistnieją np. zmiana nastaw zabezpieczeń w polach transformatorowych w GSZ (główna stacja zasilająca).
6. Projekt rozdzielnic elektrycznych dla instalacji technologicznej.
7. Projekt nowej szafy światłowodowej zlokalizowanej w serwerowni Centralnej Sterowni oraz komunikacji sieciowej ProfibusDP i ethernet, wykonanej w oparciu o kable światłowodowe i miedziane.

Nowa szafa światłowodowa powinna być wzorowana na istniejącej szafie S0X01 oraz posiadać przygotowane na całej wysokości (47U) wyposażenie w szuflady światłowodowe z patchpanelami (24 pigtaile typu ST).

1. Projekt zasilania napięciem gwarantowanym (UPS) poszczególnych rozdzielnic elektrycznych.
2. Projekt elektryczny zmian w istniejących rozdzielnicach elektrycznych, które w związku z projektem nowej instalacji technologicznej są ściśle związane.
3. Projekt rozdzielnic oświetleniowych i siły nie technologicznej.
4. Projekt instalacji sygnalizacji pożaru z uwzględnieniem istniejącej infrastruktury inwestora.
5. Projekt głównych wyłączników p.poż.
6. Projekt systemu telewizji CCTV.
7. Projekt elektryczny instalacji dozowania oleju do palnika (zawór odcinający, regulacyjny, przepływomierz, pomiar ciśnienia) oraz sprężonego powietrza (elektrozawór odcinający, pomiar ciśnienia).
8. Opis techniczny projektu powinien zawierać między innymi:
9. Inwentaryzacja stanu istniejącego,
10. Opis zgodności z dyrektywami i normami,
11. Bilans mocy,
12. Informacje dotyczące instalacji uziemiającej, odgromowej oraz ochrony przeciwporażeniowej,
13. Obliczenia zwarciowe (moc zwarcia, prąd zwarcia, prąd cieplny),
14. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (dobór zabezpieczeń, prąd zwarcia jednofazowego),
15. Obliczenia doboru kabli (najmniejszy dopuszczalny przekrój przewodu, dobór przekroju przewodów, prąd obliczeniowy odbiornika, obciążalność długotrwała przewodów, dobór zabezpieczeń przeciążeniowych),
16. Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia,
17. Dobór nastaw,
18. Rysunki z lokalizacją poszczególnych urządzeń i wyposażenia elektrycznego (szafy, skrzynki elektryczne),
19. Rysunki prowadzenia tras kablowych,
20. Zestawienie materiałów instalacyjnych i prefabrykatów,
21. Zestawienie sprzęty BHP i p.poż. wymaganego przepisami w rozdzielniach elektrycznych.
22. Projekty elektryczne muszą uwzględniać standardy obecnie obowiązujące i stosowane w Cementowni. Dotyczy to zarówno instalacji technologicznej (pole zasilające, pola odpływowe, lokalne rozłączniki remontowe) jak również oświetleniowej i siły nie technologicznej.
23. Każdy napęd elektryczny, elektrozawór, sterownik filtra powinien być wyposażony w lokalny rozłącznik remontowy z przyciskami start/stop (zgodnie z standardem GC).
24. Projekt nowej rozdzielni elektrycznej powinien bezwzględnie uwzględniać miejsce/miejsca rezerwowe dla dodatkowych szaf elektrycznych (wymiary dla jednej szafy 1200x600mm).
25. Dla pomieszczenia rozdzielni elektrycznej należy wykonać projekt instalacyjny obejmujący klimatyzację, wentylację i ogrzewanie awaryjne.

Dopuszcza się zastosowanie tylko klimatyzacji w wersji przemysłowej.

W rozdzielni elektrycznej należy zapewnić małe nadciśnienie (ochrona przed zapyleniem).

1. Wykonanie n/w diagramów dla instalacji technologicznej objętej zamówieniem:
2. Diagram sekwencji startowej,
3. Diagram sekwencji zatrzymania,
4. Diagram blokad,
5. Diagram pętli regulacji.

W/w diagramy należy dostarczyć w edytowalnej formie.

Nie dopuszcza się wykonania opisów zamiast diagramów.

1. Projekty elektryczne wymagają uzgodnienia i akceptacji inwestora.
2. Projekt należy wykonać w programie Eplan Electric P8 (należy przedstawić dowód potwierdzający posiadanie licencji na program Eplan).
3. Wykonawca dostarczy projekt w formie papierowej (3 egzemplarze) oraz na płytach CD (4 szt.). Na płytach CD będą nagrane projekty w Eplanie, w formacie dwg (RGNN i rysunki) oraz pdf (wszystkie projekty elektryczne i rysunki).
4. **Sterowanie i wizualizacja**
5. Zakres prac obejmuje wykonanie:
6. Programu sterującego PLC,
7. Wizualizacji na stacjach operatorskich (ekrany startowe, ekrany technologiczne, ekrany diagnostyczne),
8. Wymiany sygnałów między sterownikami po sieci Ethernet (między innymi blokady między wydziałami/instalacjami technologicznymi),
9. Uruchomienie komunikacji ProfibusDP między sterownikami PLC a peryferiami (moduły ET200M),
10. Sprawdzenie wszystkich sygnałów I/O,
11. Przeprowadzenie zimnego rozruchu,
12. Przeprowadzenie gorącego rozruchu,
13. Optymalizacja programu sterującego instalacją i wprowadzenie zmian na wizualizacji na wniosek serwisu (dostawcy urządzeń wchodzących w skład instalacji) i Inżyniera Procesu (przekazanie wniosków od operatorów Centralnej Sterowni).
14. Program sterujący i wizualizacja zostaną wykonane na platformie firmy FLSmidth:
15. ECS SDR 7.9
16. ACESYS ver 7.0.4
17. Program sterujący zostanie wykonany w sterownikach firmy Siemens serii S7-400 za pomocą oprogramowania:
18. CFC V5.2
19. Step 7 V5.1
20. S7-SCL V5.1
21. Celem zapewnienia użytkownikowi pełnej czytelności i bezproblemowego poruszania się w sterowniku PLC oraz systemie wizualizacji Wykonawca musi zachować dbałość w wprowadzaniu opisów poszczególnych sygnałów, bloków DB, bloków CFC, wprowadzanych elementów wizualizacji.
22. **Instalacja elektryczna**
23. Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi standardami na terenie Cementowni.
24. Zasady wykonywania instalacji obiektowych:
25. Wszystkie konstrukcje wsporcze, trasy kablowe, podejścia kablowe wykonać osprzętem ocynkowanym ogniowo, producent EL-PUK lub BAKS.
26. Lokalne rozłączniki remontowe, sygnalizację przedstartową i wyłączniki bezpieczeństwa należy montować na blachach ocynkowanych z daszkiem.
27. Lokalne skrzynki remontowe należy uziemić linką zółto-zieloną do konstrukcji.
28. Na instalacjach gdzie występuje duże osadzanie się pyłów trasy kablowe są prowadzone w pionie.
29. Puszki odgałęźne nie należy montować bezpośrednio na urządzeniach lub konstrukcjach obiektu tylko na blachach montażowych dedykowanych dla puszek.
30. Zasady układania kabli elektrycznych:
31. Kable na trasach kablowych należy mocować za pomocą uchwytów kablowych.
32. Kable siłowe i sterownicze należy układać na osobnych drabinkach. Na drabinkach dla kabli sterowniczych należy układać również kable pomiarowe i komunikacyjne.
33. Rozdzielnia elektryczna.

Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej powinno być wyposażone lub spełniać n/w warunki:

1. Podłoga techniczna na powierzchni całego pomieszczenia.
2. Przepusty kablowe z rozdzielni elektrycznej uszczelnić wełną ognioodporną oraz pomalować farbą ognioodporną z atestem.
3. Dostarczyć i zainstalować w rozdzielni wymagany sprzęt BHP i p.poż.
4. Dostawa stołu i dwóch krzeseł do rozdzielni elektrycznej.
5. Wykonanie oznakowania na drzwiach rozdzielni elektrycznej oraz montaż niezbędnych tabliczek informacyjnych.
6. Dopuszcza się tylko stosowanie urządzeń klimatyzacji w wersji przemysłowej.
7. Wykonanie pomiarów i badań odbiorczych zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.”.
8. **Standardy elektryczne w GC, które należy stosować.**
9. Rozdzielnica elektryczna dla instalacji technologicznej
10. Pole zasilające (producent Rittal, szafa typu TS8 o wymiarach 800x600x2200mm)
11. Pole odpływowe (producent Rittal, szafa typu TS8 o wymiarach 1200x600x2200mm)

System montażu aparatury elektrycznej oraz prowadzenia przewodów wykonać w oparciu o system profili typu LSC firmy Lutze.

1. Szafa oświetleniowa i siły nie technologicznej.

Stosujemy szafy produkowane przez firmę Rittal serii TS8 o wymiarach 1200x600x2200mm.

System montażu aparatury elektrycznej oraz prowadzenia przewodów wykonać w oparciu o system profili typu LSC firmy Lutze.

1. Lokalne rozłączniki remontowe.

Każdy napęd elektryczny, elektrozawór, sterownik filtra powinien być wyposażony w lokalną skrzynkę z rozłącznikiem remontowym (dobranym z uwzględnieniem prądu znamionowego obciążenia) oraz z przyciskami start/stop. Lokalne skrzynki remontowe są wykonane w oparciu o podzespoły firmy Rittal, Lappkabel, Eaton lub Socomec.

Lokalne rozłączniki remontowe montowane są na ocynkowanych blachach (grubość 2mm) z daszkiem.

1. Opisy szaf elektrycznych, skrzynek elektrycznych i urządzeń.

Na skrzynkach remontowych należy stosować uchwyty Logi Mark (Weidmuller) dla tabliczek opisowych.

Tabliczki opisowe należy wykonać jako grawerowane (czarne napisy, białe tło).

1. Sygnalizacja przedstartowa.

Sygnalizacja przedstartowa powinna się składać z lampy ostrzegawczej (Famor OB4177-07), buczka (Famor HB3551-01) i puszki odgałęźnej.

Cały zestaw przedstartowy musi być zmontowany na ocynkowanych blachach (grubość 2mm) z daszkiem.

1. Wyłączniki bezpieczeństwa.

Jako wyłączniki bezpieczeństwa stosować urządzenia firmy Siemens (3SB3801-0EF3).

Wyłączniki bezpieczeństwa należy instalować na ocynkowanych blachach z daszkiem.

1. Puszki odgałęźne.

Na obiekcie stosujemy puszki odgałęźne firmy Hensel.

1. Aparatura elektryczna.

Standardem jest stosowanie n/w aparatury elektrycznej:

1. aparatura zabezpieczająca i łączeniowa firmy Eaton
2. przekaźniki firmy Releco serii C7 (C7-A20DX/24VDC, C7-A20X/230VAC)
3. przemienniki częstotliwości serii ACS880 firmy ABB z dodatkową opcją o przedłużonej gwarancji.
4. złączki serii WDU firmy Weidmuller
5. separatory sygnału analogowego firmy Knick
6. Podzespoły systemu sterowania PLC.

Poniżej wymieniono podstawowe karty/moduły systemu sterowania:

1. Moduł komunikacyjny ET200M - 6ES7 153-1AA03-0XB0
2. Karta wejść cyfrowych - 6ES7 321-1BH02-0AA0
3. Karta wyjść cyfrowych - 6ES7 322-1BH01-0AA0
4. Karta wejść analogowych - 6ES7 331-7KF02-0AB0
5. Karta wyjść analogowych - 6ES7 332-5HD01-0AB0
6. Moduł komunikacji ProfibusDP - 6GK1 503-3CB00
7. Pomiary temperatury.

Pomiary temperatury realizujemy w oparciu o przetworniki temperatury zainstalowane w szafach elektrycznych zlokalizowanych w rozdzielniach elektrycznych. Stosujemy przetworniki firmy PRelectronics serii 4114, 9116B (wersja Ex) oraz moduły wyświetlacza 4501.

Do połączenia czujników Pt100 z przetwornikiem używamy kabli 3 lub 4 żyłowych, natomiast do połączeń z termoparami typu K używamy kabli kompensacyjnych.

1. Kontrola obrotów.

Przenośniki taśmowe, przenośniki ślimakowe, podawacze celkowe są standardowo wyposażone w czujniki indukcyjne do kontroli obrotów.

Stosujemy czujniki firmy IFM typu II5436 (II-2015FRKG).

Ze względu na czas cyklu sterownika PLC element pobudzający czujnik indukcyjny powinien mieć odpowiednią szerokość aby zapewnić odpowiednio długi czas trwania impulsu (zbyt krótkie impulsy sterownik może pominąć).

1. Wyłączniki linkowe i zbiegu taśmy.

Przenośniki taśmowe należy wyposażyć w wyłączniki linkowe (HEN001) i zbiegu taśmy (HES011) firmy KIEPE.

1. Kabel światłowodowy.

Komunikacja ProfibusDP między sterownikiem S7-400 a peryferiami (ET200M) zlokalizowanymi w poszczególnych rozdzielnicach elektrycznych zrealizowana jest w oparciu o wielomodowe kable światłowodowe 12G 62,5/125. Kable należy poprowadzić od szafy światłowodowej zlokalizowanej na Centralnej Sterowni a poszczególnymi szafkami światłowodowymi zainstalowanymi w rozdzielniach elektrycznych. Szafki światłowodowe do montażu w rozdzielniach elektrycznych powinny zapewniać szczelność przed zapyleniem (uszczelka w drzwiach, dławiki dla kabli światłowodowych, elastyczne przepusty dla patchcord’ów) oraz możliwość montażu 24 pigtail’i typu ST. Wszystkie włókna kabla światłowodowego w szafie i skrzynce światłowodowej należy zakończyć pigtail’ami typu ST. Połączenia między światłowodem (zarówno na Centralnej Sterowni jak i w rozdzielni elektrycznej) a modułami OLM (wyposażonymi w dwa kanały światłowodowe) należy wykonać podwójnymi patchord’ami typu ST.

1. Podniesiona podłoga techniczna w pomieszczeniu elektrycznym.

Podłogę techniczną wykonać z płyt o wymiarach 600x600 firmy Wappex typu W38BS-P z wykładziną PVC antystatyczną Gerflor Mipolam – Michigan. W rozdzielni należy wykonać maksymalną możliwą ilość miejsc przewidzianych dla montażu szaf elektrycznych (z uwzględnieniem przepisów prawnych). Niezabudowane szafami miejsca (miejsca rezerwowe) należy zabudować płytami podłogowymi.

1. Kable sterownicze.

W obwodach sterowniczych należy stosować kable typu YoKSLYekwf w zielonej oponie. Dopuszczamy używanie kabli o przekroju żył 1mm2 oraz o następującej ilości i kolorystyce żył:

1. 3 żyły - czarny, szary, czerwony
2. 4 żyły - czarny, szary, czerwony, niebieski
3. 7 żył - czarny, szary, czerwony, niebieski, brązowy, biały, fioletowy
4. 10 i więcej żył - żyły numerowane
5. Kable siłowe.

Między szafami elektrycznymi a lokalnymi rozłącznikami remontowymi stosujemy kable typu NYY-J o minimalnym przekroju żył 2,5mm2.

Natomiast od lokalnych rozłączników remontowych do napędów stosujemy kable typu H07RN-F.

Dla napędów zasilanych z przemiennika częstotliwości używamy kabli ekranowanych z dzieloną symetrycznie żyłą PE.

1. Trasy kablowe.

Wszystkie konstrukcje wsporcze, trasy kablowe, podejścia kablowe należy wykonać w oparciu o system firmy EL-PUK lub BAKS.

Dopuszczamy tylko osprzęt w wersji ocynkowanej ogniowo.

1. Instalacja uziemiająca.

Do wykonania instalacji uziemiającej stosujemy bednarkę stalową pomiedziowaną FeCU o grubości powłoki Cu 0,070mm.

1. Obwody oświetleniowe.

Oświetlenie wykonać w oparciu o oprawy typu LED firmy Beghelli lub innego renomowanego producenta po wcześniejszym uzgodnieniu z inwestorem.

1. Gniazda remontowe.

Należy stosować zestawy gniazd remontowych o numerze katalogowym 516980 firmy Bals.

1. **Uwagi końcowe.**