

Komentarz do prac egzaminacyjnych w zawodzie technik elektryk 311[08]

ETAP PRAKTYCZNY
EGZAMINU POTWIERDZAJĄCEGO KWALIFIKACJE ZAWODOWE

Zadanie egzaminacyjne

W pomieszczeniu biurowym po zakończeniu budowlanych prac remontowych zamontowano gniazda, przełączniki, oprawy oświetleniowe oraz podłączono sprzęt komputerowy i grzejnik (Załącznik 1). Użytkownik stwierdził, że gdy włącza oświetlenie przełącznikiem P1, przyciskając obydwie klawisze, w żyrandolu zapala się tylko jedna żarówka. Jeżeli wyłączy jeden z klawiszy a pozostawi załączony drugi, to albo wszystkie żarówki żyrandola (Załącznik 3) świecą się słabo, albo świeci jedna żarówka – w zależności od tego, który klawisz jest wyłączony. Urządzenia podłączone do gniazd wtykowych działają prawidłowo. Natomiast załączenie przełącznikiem P2 kinkietów K1, K2 (Załącznik 3) powoduje zadziałanie wyłącznika różnicowoprądowego F2 i wyłączenie napięcia w całym biurze.

W celu znalezienia uszkodzeń wykonano pomiary instalacji, których wyniki zawarto w Załączniku 2.

Opracuj projekt realizacji prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia usterki w instalacji elektrycznej w pomieszczeniu biurowym.

Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
2. Założenia do opracowania projektu realizacji prac wynikające z treści zadania i załączników.
3. Wykaz prawdopodobnych przyczyn wystąpienia usterki w instalacji elektrycznej.
4. Algorytm prac związanych z lokalizacją usterki i naprawą instalacji elektrycznej obejmujący czynności po wykonaniu pomiarów.
5. Wskazania eksploatacyjne dotyczące bezpiecznego korzystania z instalacji i urządzeń elektrycznych.

Dokumentacja z wykonania prac powinna zawierać:

1. Wnioski dotyczące stanu aparatów elektrycznych i lokalizacji usterki, wynikające z załączników oraz analizy opisu objawów nieprawidłowego działania instalacji elektrycznej.
2. Wykaz narzędzi, materiałów i części zamiennych potrzebnych do naprawy instalacji.
3. Opis sposobu usunięcia uszkodzeń uwzględniający pracę zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.
4. Tabelę wypełnioną wyłącznie pomiarami określającymi miejsca usterek zamieszczoną w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ.

Do wykonania zadania wykorzystaj:

Załącznik 1. – Schemat instalacji w pomieszczeniu biurowym

Załącznik 2. – Wyniki przeprowadzonych pomiarów w instalacji

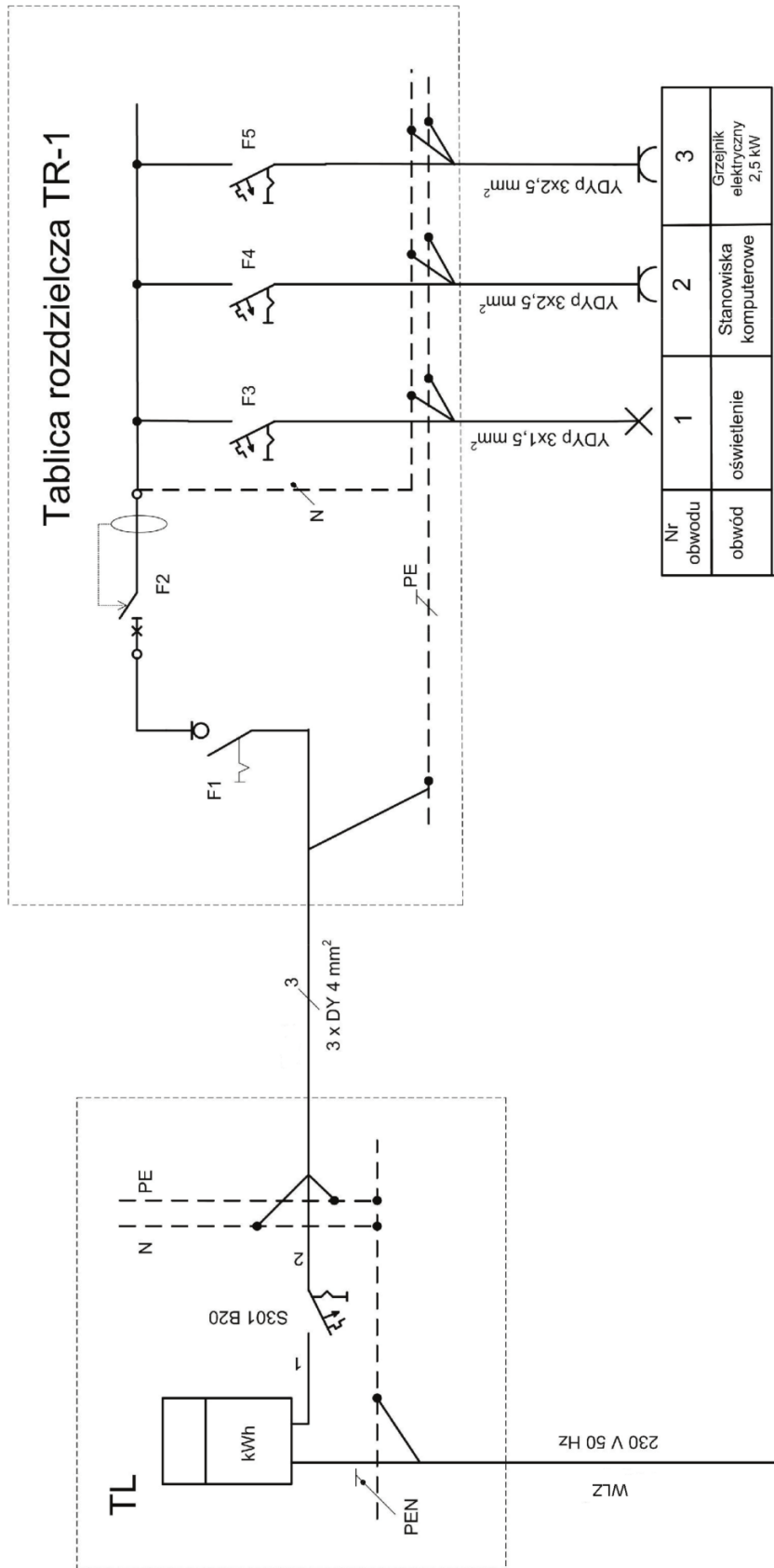
Załącznik 3. – Dokumentację techniczną opraw oświetleniowych

Załącznik 4. – Wykaz dostępnego osprzętu, materiałów, narzędzi, przyrządów pomiarowych i części zamiennych do wykorzystania podczas prac naprawczych

Czas przeznaczony na wykonanie zadania 240 minut.

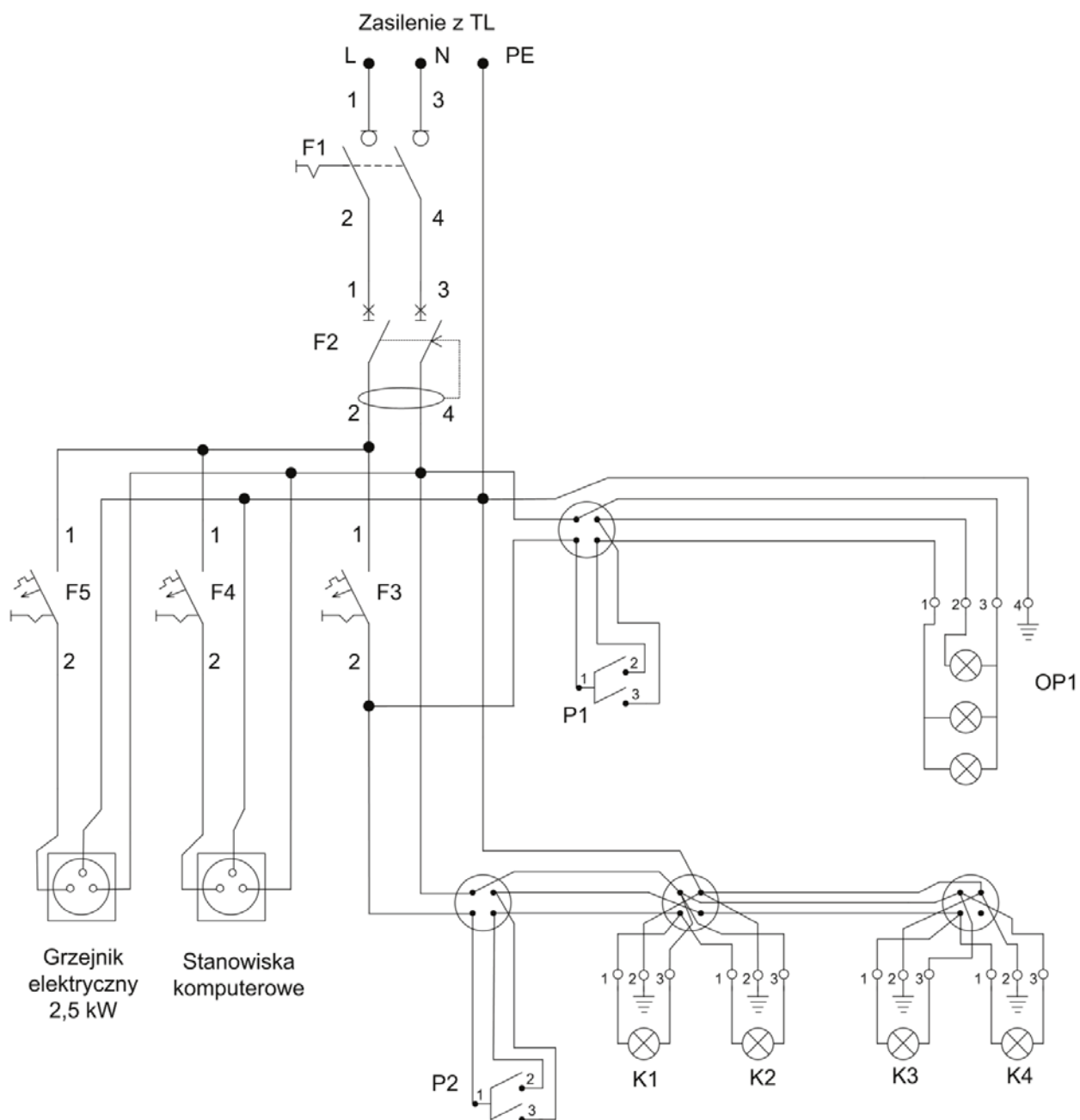
Schemat instalacji w pomieszczeniu biurowym

1. Schemat strukturalny instalacji



- F1 – FR 302 25 A
 - F2 – P302 25 A 30 mA
 - F3 – S301 B10
 - F4, F5 – S301 B16
- Ochrona od porażeń:
 Instalacja odbiorcza: TN-S samoczynne wyłączenie zasilania;
 Instalacja odbiorcza podtynkowa
 WLZ w rurkach PCV p/t

2. Schemat instalacji odbiorczej



Wyniki przeprowadzonych pomiarów w instalacji

Tabela 1. Wyniki pomiarów parametrów zasilania i ocena aparatów elektrycznych w instalacji odbiorczej

Parametr	Parametr/ ocena
zasilanie	230 V; 50 Hz
aparaty F1, F2, F3, F4, F5	sprawne
przełączniki P1, P2	sprawne
żarówki	sprawne
rezystancja zimnego włókna żarówki 60 W (każdej)	63,4 Ω

Tabela 2. Pomiary rezystancji przewodów w instalacji oświetleniowej

Rezystancja przewodu	Wartość w Ω
od wyłącznika F3-2 do wyłącznika P1-1	0
od wyłącznika F3-2 do wyłącznika P2-1	0
od wyłącznika F2-4 do oprawy OP1-2	0
od wyłącznika F2-4 do oprawy OP1-3	63,4
od PE do oprawy OP1-4	0
od wyłącznika P1-2 do oprawy OP1-1	0
od wyłącznika P1-3 do oprawy OP1-2	63,4
od wyłącznika P1-3 do oprawy OP1-3	0
od wyłącznika P2-2 do oprawy K1-1	0
od wyłącznika P2-2 do oprawy K2-1	0
od wyłącznika F2-4 do oprawy K1-3	0
od wyłącznika F2-4 do oprawy K2-3	0
od PE do oprawy K1-2	0
od PE do oprawy K2-2	0
od wyłącznika P2-3 do oprawy K3-1	0
od wyłącznika P2-3 do oprawy K4-1	0
od wyłącznika F2-4 do oprawy K3-3	0
od wyłącznika F2-4 do oprawy K4-3	0
od PE do oprawy K3-2	0
od PE do oprawy K4-2	0

Tabela 3. Pomiary rezystancji pomiędzy zaciskami opraw oświetleniowych przy odłączonych oprawach od instalacji

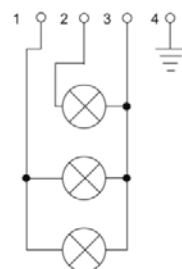
Rezystancja pomiędzy zaciskami	Wartość w Ω
1- 3 oprawy K1	63,4
1- 2 oprawy K1	0
2- 3 oprawy K1	63,4
1- 3 oprawy K2	63,4
1- 2 oprawy K2	∞
2- 3 oprawy K2	∞
1- 3 oprawy K3	63,4
1- 2 oprawy K3	∞
2- 3 oprawy K3	∞
1- 3 oprawy K4	63,4
1- 2 oprawy K4	∞
2- 3 oprawy K4	∞
1- 2 oprawy OP1	94,2
1- 3 oprawy OP1	31,5
1- 4 oprawy OP1	∞
2- 3 oprawy OP1	63,4
2- 4 oprawy OP1	∞
3- 4 oprawy OP1	∞

Załącznik 3.

Dokumentacja techniczna opraw oświetleniowych

Żyrandol - Parametry techniczne:

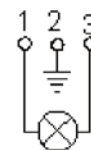
Materiał: Metal
 Zasilanie: 230 V
 Ilość żarówek: 3
 Rodzaj gwintu żarówki: E 27
 Max. moc żarówki: 60 W
 Można stosować energooszczędne żarówki: tak



Schemat połączeń

Kinkiet – Parametry techniczne:

Materiał:	Metal
Zasilanie:	230 V
Ilość żarówek:	1
Rodzaj gwintu żarówki:	E 27
Max. moc żarówki:	60 W
Można stosować energooszczędne żarówki:	tak



Schemat połączeń

Załącznik 4.**Wykaz dostępnych aparatów, materiałów, narzędzi, przyrządów pomiarowych i części zamiennych do wykorzystania podczas prac naprawczych**

Lp.	Nazwa materiału/urządzenia	Jednostka	Ilość
1.	Przełącznik grupowy (świecznikowy)	szt.	1
2.	Oprawa – żyrandol 3x60 W 230 V	szt.	1
3.	Oprawa – kinkiet 230 V 60 W	szt.	2
4.	Żarówka 60 W, 230 V z gwintem E 27	szt.	5
5.	Wyłącznik różnicowoprądowy RCD P302 25 A 30 mA	szt.	1
6.	Przewód LYg 1,5 mm ² (czarny, niebieski, żółto-zielony)	m	3
7.	Przewód 3 × DY 4 mm ²	m	5
8.	Listwa zaciskowa 6 torowa 4 mm ²	szt.	1
9.	Taśma izolacyjna	szt.	1

Lp.	Nazwa narzędzia/przyrządu	Jednostka	Ilość
1.	Wiertarka udarowa	szt.	1
2.	Wiertła widiowe – zestaw $\phi 6$ do $\phi 12$	szt.	1
3.	Zestaw kołków rozporowych	szt.	1
4.	Torba monterska z podstawowymi narzędziami	szt.	1
5.	Miernik uniwersalny z funkcją pomiaru V/A/ Ω	szt.	1
6.	Przymiar zwijany	szt.	1
7.	Drabina rozstawna 8 szczeblowa	szt.	1
8.	Młotek ślusarski 700 g	szt.	1

Dodatkowo w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ

Tabela do wpisania wyłącznie pomiarów określających miejsca usterek

Lp.	Pomiar	Wynik pomiaru	Wnioski
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

W pracy egzaminacyjnej oceniane były elementy:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
2. Założenia do opracowania projektu realizacji prac wynikające z treści zadania i załączników.
3. Wykaz prawdopodobnych przyczyn wystąpienia usterki w instalacji elektrycznej.
4. Algorytm prac związanych z lokalizacją usterki i naprawą instalacji elektrycznej obejmujący czynności po wykonaniu pomiarów.
5. Wskazania eksploatacyjne dotyczące bezpiecznego korzystania z instalacji urządzeń elektrycznych.
6. Wnioski dotyczące stanu aparatów elektrycznych i lokalizacji usterki, wynikające z załączników oraz analizy opisu objawów nieprawidłowego działania instalacji elektrycznej wraz z wypełnioną tabelą dołączoną do KARTY PRACY EGZAMINACYJNEJ
7. Opis sposobu usunięcia uszkodzeń uwzględniający niezbędne narzędzia i materiały oraz pracę zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy
8. Praca jako całość

Ad. 1. Tytuł pracy egzaminacyjnej

Dobrze sformułowany tytuł pracy egzaminacyjnej powinien odzwierciedlać zakres projektu realizacji prac i jednocześnie być spójny z poleceniami zawartymi w treści zadania. Powinien mieć znamiona tytułu, czyli być w miarę możliwości krótki i zwięzły.

Większość zdających poprawnie zatytułowała swoje prace egzaminacyjne. Poniżej zamieszczone zostały fragmenty prac egzaminacyjnych zawierających poprawnie sformułowane tytuły.

Przykład. 1.

..... Projekt realizacji prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
..... usterki w instalacji elektrycznej w pomieszczeniu biurowym.

Przykład. 2.

..... Projekt realizacji prac prowadzących do lokalizacji i usunięcia
(tytuł pracy egzaminacyjnej)
..... usterki w instalacji elektrycznej w pomieszczeniu biurowym wraz
..... z dokumentacją.

Wśród zdających, zdarzyły się osoby, które w tytule nie uwzględniły pełnego zakresu projektu. Najczęściej zdający pomijali istotny zakres projektu - lokalizację usterki. Inne często popełniane błędy to:

- określenie tylko nazwy układu elektrycznego np. „instalacja elektryczna pomieszczenia biurowego”,
- przepisanie poleceń z treści zadania np.: „Opracuj projekt realizacji prac...”,
- umieszczanie danych, które powinny być znaleźć się w założeniach.

Ad. 2. Założenia do opracowania projektu realizacji prac wynikające z treści zadania i załączników

Założeniami do projektu są istotne dane, które mają wpływ na sposób rozwiązywania zadania i spodziewane efekty. Dane te należy wyselekcjonować z treści zadania i załączników. Zdarzają się załączniki, które w całości (np. wyniki pomiarów) stanowią założenia wówczas nie ma potrzeby przepisywania ich w całości wystarczy krótkie odwołanie załącznika. Są jednak załączniki zawierające znacznie więcej informacji niż to jest potrzebne do wykonania zadania. W takim przypadku nie wystarczy odwołanie do załącznika. Należy z niego wybrać konkretne informacje. Dobrze zapisane założenia powinny ułatwić pracę nad projektem. Opracowując kolejne elementy projektu można czerpać z nich informacje zamiast za każdym razem przeglądać całą treść zadania i załączników.

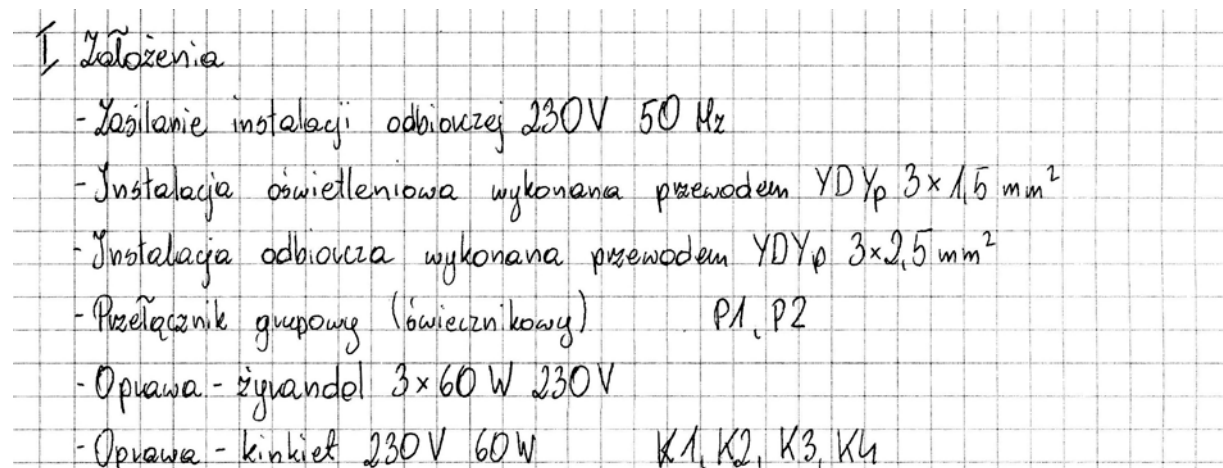
Założeniami do omawianego projektu realizacji prac powinny być informacje dotyczące:

- parametrów zasilania instalacji elektrycznej w pomieszczeniu biurowym,
- zastosowanych w tej instalacji zabezpieczeń,
- struktury instalacji,
- danych technicznych podłączonych odbiorników energii elektrycznej,
- wyników pomiarowych,
- poprawności działania obwodu gniazd wtykowych,
- objawów nieprawidłowego działania układu.

Większość prac zawierała podstawowe informacje dotyczące tylko struktury instalacji oraz objawów nieprawidłowego funkcjonowania obwodu oświetleniowego.

Poniżej przedstawiony został fragment pracy egzaminacyjnej, w której autor zawarł prawie kompletne założenia. Brak jest jednak informacji dotyczącej poprawności działania obwodu gniazd wtykowych. Jest to istotna przesłanka do opracowywania kolejnych elementów pracy egzaminacyjnej – wykazu prawdopodobnych przyczyn wystąpienia usterki oraz algorytmu prac związanych z lokalizacją usterki i naprawą instalacji. Wynika z niej, że wykaz prawdopodobnych usterek i algorytm powinny dotyczyć wyłącznie obwodu oświetlenia.

Przykład. 1.



- Rozłącznik FR 302 25A F
 - Wyłącznik różnicowoprądowy RCD P302 25A 30mA F2
 - Wyłączniki instalacyjne 5301 B10-F3, 5301 B16-F4, F5
 - Gniazdko odbiorcze
 - Żarówki 230V 60W z gwintem E27 7sztuk
 - Schematy oraz wyniki pomiarów
- Opis sytuacji problemowej:

Po włączeniu oświetlenia przełącznikiem P1 wiskając obydwa klawisze świeci się jedynie jedna żarówka w zigrandolu

Po wyłączeniu jednego z klawiszy świeci się jedna żarówka lub ~~wszystkie~~ wszystkie świecą się słabo

Ponadto po włączeniu kinkietów K1, K2 przełącznikiem P2 następuje zadziałanie wyłącznika różnicowoprądowego F2 i wyłączenie napięcia

w całym biurze.

Wielu zdających w założeniach przepisywało treść zadania zamiast wyselekcjonować konkretne informacje dotyczące poprawnego działania obwodu gniazd oraz objawów występujących nieprawidłowości. Takie działanie gubi sens pisanego założenia i sprawia, że tylko jest ono „sztuką dla sztuki”.

Ad. 3. Wykaz prawdopodobnych przyczyn wystąpienia usterki w instalacji elektrycznej

Na podstawie przedstawionych objawów nieprawidłowego działania instalacji można domniemywać, gdzie i jakie uszkodzenia są prawdopodobne. Pozwala to na optymalne zaplanowanie działań w celu lokalizacji uszkodzenia.

Z analizy przedstawionego w treści zadania przypadku wynika, że prawdopodobne są:

- uszkodzenie lub błędne podłączenie przełącznika P1,
- nieprawidłowe podłączenie przewodów do oprawy OP1,
- nieprawidłowe podłączenie przewodów w puszcze,
- zwiększenie upływności w obwodzie oświetleniowym lub uszkodzony wyłącznik różnicowo-prądowy F2,
- uszkodzenie kinkietu K1 lub K2,
- zwarcie lub błędne połączenie w obwodzie kinkietu K1 i K2.

Zdający zazwyczaj wymieniały usterki wyłącznie związane z elementami występującymi w obwodzie oświetleniowym pomijając inne możliwe przyczyny nieprawidłowego działania instalacji.

Poniżej przedstawione zostały fragmenty prac, w których wymienione zostały prawie wszystkie prawdopodobne usterki. W żadnym jednak nie został uwzględniony wzrost upływności w obwodzie oświetleniowym instalacji, co między innymi mogło powodować zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego po załączeniu kinkietów.

Przykład. 1.

Wykaz prawdopodobnych przyczyn wystąpienia usterek w instalacji elektrycznej.

Uszkodzony wyłącznik różnicowo-prądowy F2 - P 302 25A 30 mA
Uszkodzony wyłącznik nadprądowy F3 S301 310
Uszkodzony przewód MDYp 3x1,5 mm²
Uszkodzony przetwornik P1
Uszkodzony przetwornik P2
Uszkodzona oprawa, OP1

Uszkodzony kinkiet K1
Uszkodzony kinkiet K2
Błąd podłączenia w puszcze rozdzielczej oprawy OP1 - przetwornik P1
Błąd podłączenia w puszcze rozdzielczej kinkietów K1 i K2 - przetwornik P2
Błędne podłączenie oprawy OP-1
Błędne podłączenie kinkietów K1 i K2

Błąd w podłączeniu przetwornika P1
Błąd w podłączeniu przetwornika P2

Przykład. 2.

Zdający w poniższym przykładzie błędnie nazywa przetworniki P1 i P2 - wyłącznikami P1, P2

3. Wykaz prawdopodobnych przyczyn wystąpienia usterek w instalacji elektrycznej.

- uszkodzony wyłącznik P1 (świecznikowy)
- nieprawidłowe podłączenie zacisków 2 i 3 wyłącznika P1 z zaciskami OP1
- pomyłka w podłączeniu przewodów do oprawy OP1
- uszkodzona oprawa OP1
- nieprawidłowe podłączenie przewodu neutralnego do oprawy

- uszkodzone kinkiety K1 lub K2
- uszkodzony wyłącznik P2
- pomyłka w podłączeniu przewodów od wyłącznika P2 do kinkietów K1 i K2
- nieprawidłowe podłączenie przewodu ochronnego do op kinkietów K1 i K2
- zwarcie między obudową a przewodem zasilającym w kinkiecie K1 lub K2
- uszkodzony wyłącznik różnicowo-prądowy RCD

Zdający często:

- używali ogólnych zapisów niewskazujących jednoznacznie na miejsce lub urządzenie i które w związku z tym można było dopasować do każdego miejsca w instalacji/urządzenia (np. zwarcie lub przerwa w przewodzie, uszkodzenie oprawy itp.)
- błędnie umiejscawiali prawdopodobne usterki np. uszkodzone kinkiety K3 i K4
- asekuracyjnie wypisywali wszystkie elementy składowe instalacji jako potencjalne miejsca usterki.

Ad. 4. Algorytm prac związanych z lokalizacją usterki i naprawą instalacji elektrycznej obejmujący czynności po wykonaniu pomiarów

Budując algorytm, zdający powinien był przedstawić działania prowadzące do lokalizacji uszkodzenia oraz usunięcia usterki na podstawie dostępnych wyników pomiarów (po wykonaniu pomiarów) i opisu sytuacji zadaniowej oraz opracowanych wcześniej prawdopodobnych przyczyn występowania nieprawidłowości w instalacji elektrycznej. Należy podkreślić, że w poleceniu wyraźnie zostało wyartykułowane, że algorytm ma obejmować czynności, które należy wykonać **po pomiarach**.

W algorytmie należało zatem uwzględnić następujące czynności:

- analizę dostępnych wyników pomiarów prowadzącą do ustalenia miejsc i rodzajów usterek,
- sprawdzeniem, czy napięcie zasilające instalację jest odłączone i ewentualnym jego odłączeniem,
- wykonaniem połączeń doprowadzających napięcie do oprawy OP1 zgodnie z dokumentacją,
- naprawą lub wymianą uszkodzonej oprawy K1,
- załączeniem zasilania i próbnym uruchomieniem układu.

Zdający przedstawiali swoje algorytmy w różny sposób: w punktach wyliczali kolejne działania i ewentualne decyzje albo szczegółowo krok po kroku opisywali działania prowadzące do rozwiązania problemu, albo przedstawiali sekwencję czynności za pomocą diagramu/schematu. Forma przedstawienia algorytmu nie miała wpływu na jego ocenę. W przeważającej większości prac zdający uwzględniali w swoich algorytmach czynności związane z odłączaniem instalacji od napięcia i sprawdzeniem jego braku przed przystąpieniem do prac mających na celu lokalizację i usunięcie usterki. W końcowej części algorytmu zdający zazwyczaj umieszczali informację o konieczności załączenia zasilania i próbnego uruchomienia układu w celu sprawdzenia poprawności działania po usunięciu usterki.

Z treści zadania wynikało jednoznacznie, iż algorytm ma dotyczyć czynności **po** wykonaniu pomiarów. Wzorem lat ubiegłych wielu zdających niepotrzebnie uwzględniało wykonanie pomiarów kontrolnych. Były osoby, które bardzo drobiazgowo opisywały pomiary – co nie było oceniane - a czynności dotyczące usuwania usterki potraktowały marginalnie.

Poniżej przedstawione zostały dwa fragmenty prac zawierające w miarę poprawne algorytmy prac związanych z lokalizacją usterki i naprawą instalacji elektrycznej.

Przykład 1.

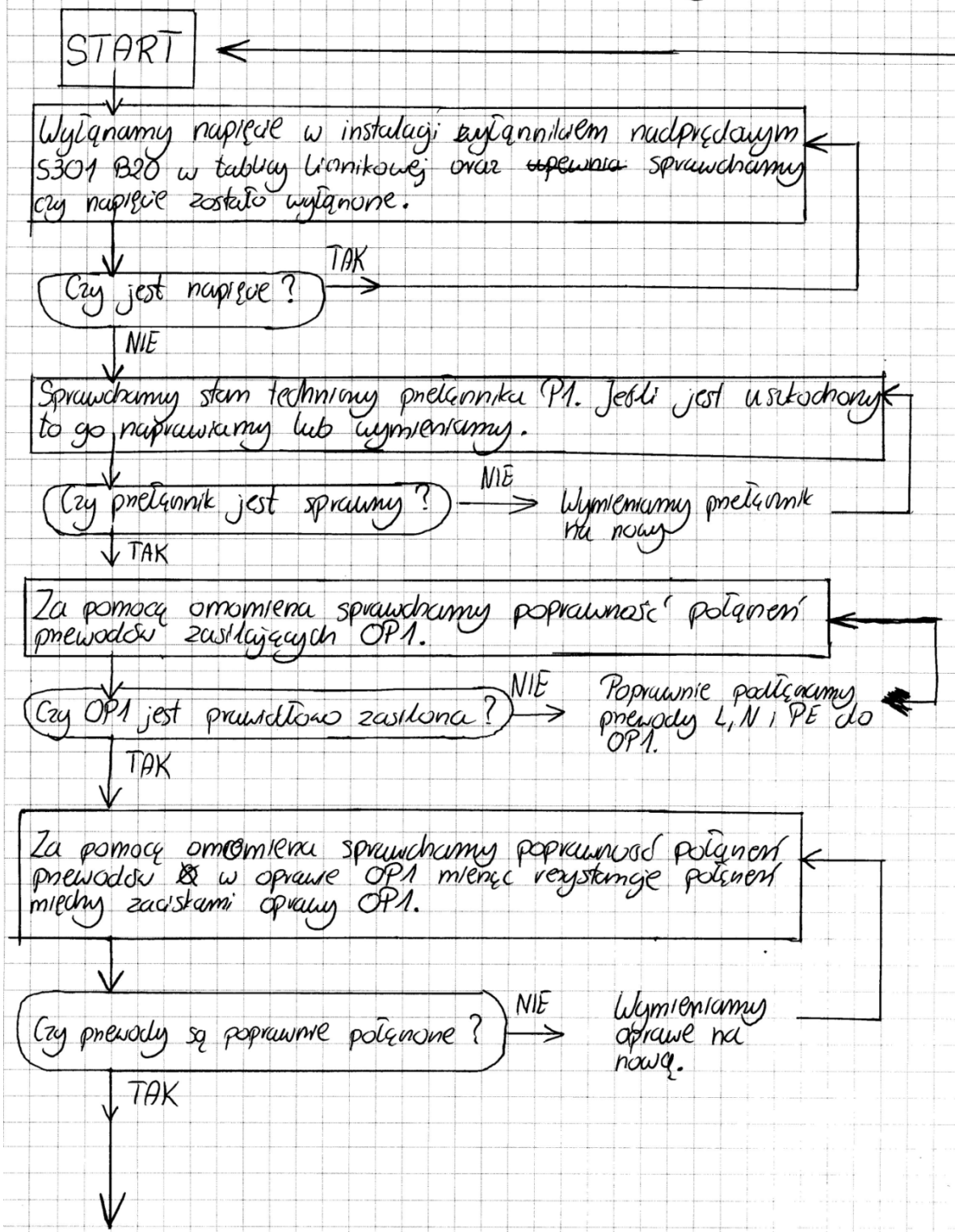
Algorytm prac związanych z lokalizacją wsterki i naprawą instalacji.

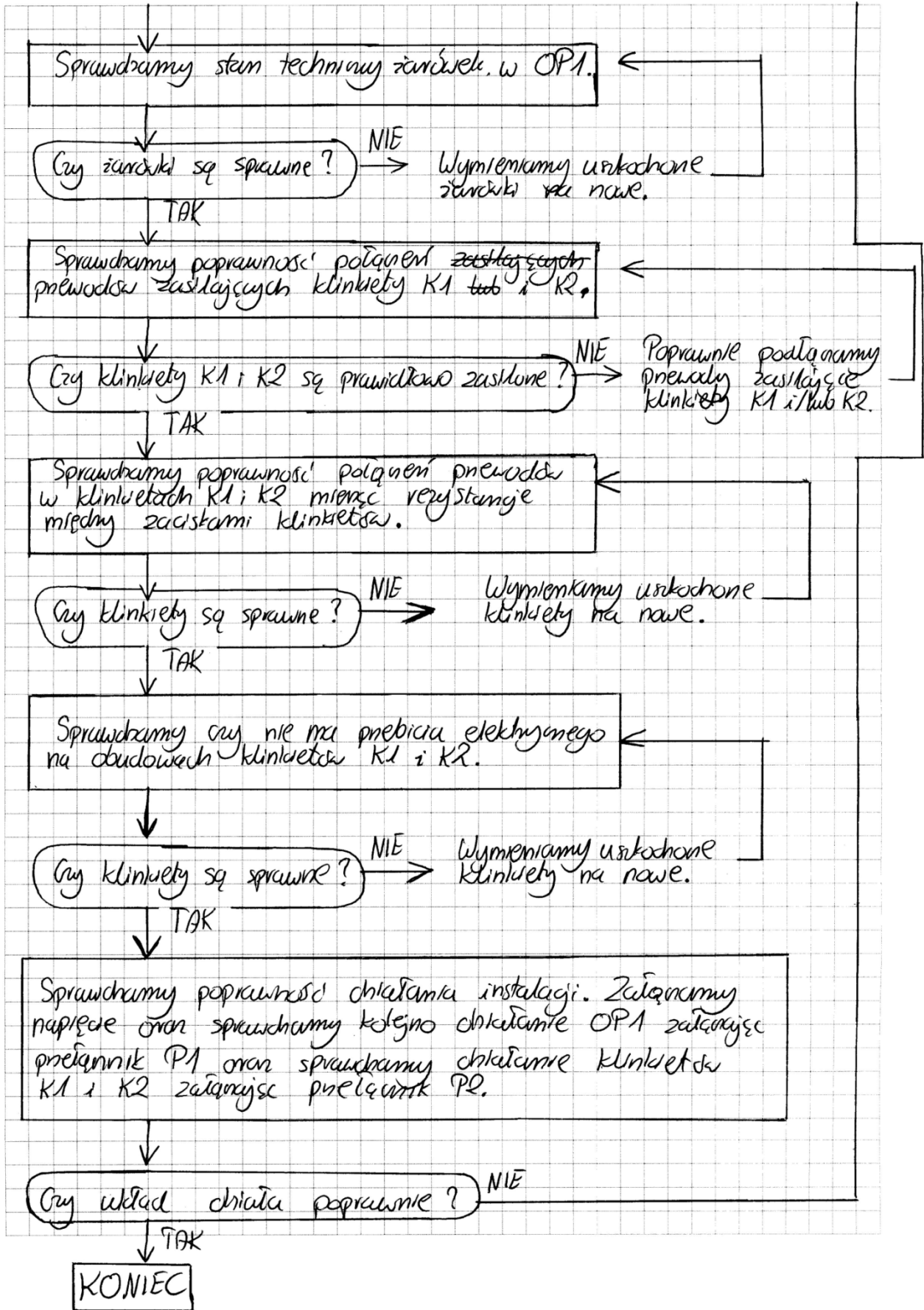
- 1) ocena wyników pomiarów,
- 2) wyrażenie wniosków dotyczących uszkodzeń,
- 3) sprawdzenie czy napięcie jest załączone, jeśli tak: wyłączenie napięcia,
- 4) odłączenie przewodów od kinkietów K1 i K2
- 5) zdemontowanie kinkietów,
- 6) sprawdzenie opraw kinkietów,
- 7) wymiana uszkodzonej oprawy,
- 8) zamontowanie kinkietów; połączenie zgodnie z dokumentacją
- 9) sprawdzenie wyłączenia P1
- 10) podłączenie przewodów do OPA zgodnie z dokumentacją (zamiana przewodów 2 i 3)
- 11) włączenie zasilania
- 12) sprawdzenie czy instalacja działa dobrze, jeśli nie: szukanie przyczyny.

Przykład 2

W tym przykładzie autor pracy egzaminacyjnej przedstawił algorytm za pomocą diagramu. Jest to wygodna i bardzo czytelna forma. Wadą tego konkretnie rozwiązania jest uwzględnienie czynności związanych z pomiarami, które należało pominąć.

4. Algorytm prac związanych z lokalizacją usterek i naprawą instalacji elektrycznej obejmującej czynności po wykonaniu pomiarów.





Najczęściej występujące błędy w tym elemencie pracy egzaminacyjnej:

- używanie ogólnych zapisów czynności np. usunięcie uszkodzenia w...,
- nieuwzględnienie wyników pomiarów,
- brak wniosków dotyczących usterki na podstawie analizy pomiarów i schematu,
- brak próbnego uruchomienia układu po uprzednim włączeniu zasilania,
- drobiazgowo rozpisywanie czynności związanych z pomiarami instalacji, które były w tym przypadku zbędne.

Ad. 5. Wskazania eksploatacyjne dotyczące bezpiecznego korzystania z instalacji i urządzeń elektrycznych

Opracowując ten element pracy, zdający powinien zwrócić szczególną uwagę na czynności i zachowania mające na celu zwiększenie bezpieczeństwa użytkownika instalacji.

Wskazania eksploatacyjne powinny być uwzględniać między innymi:

- powierzanie instalowania nowych odbiorników lub wykonywanie przeróbek w instalacji wykwalifikowanemu pracownikom,
- dbanie o stan techniczny odbiorników energii elektrycznej lub okresowe wykonywanie pomiarów kontrolnych instalacji,
- regularne sprawdzanie działania wyłącznika różnicowoprądowego przyciskiem TEST
- odłączenie napięcia zasilania podczas wymiany żarówek,
- stosowanie żarówek o max. mocy 60 W lub zastąpienie żarówek źródłami energooszczędnyymi.

Należy podkreślić, że zdający na ogół właściwie formułowali wskazania eksploatacyjne.

Poniżej przedstawiony został fragment pracy zawierający w miarę poprawne wskazania eksploatacyjne.

Przykład. 1.

IV Wskazania eksploatacyjne dotyczące bezpiecznego korzystania z instalacji i urządzeń elektrycznych:

- prace remontowe i konserwacyjne zlecać osobie posiadającej odpowiednie kwalifikacje elektryczne.
- wykonywać regularne przeglądy aparatów elektrycznych zainstalowanych w instalacji, a w szczególności wyładowanie różnicowo-prądowego wpływające na w miarę jego test przez ~~zako~~ mechanicznie zmieniającą się me

- nim przycisku TEST
- nie dotykać opraw oświetleniowych (kinkietów i żyrandola) w czasie ich pracy pod napięciem
 - przystępując do samodzielnego czyszczenia powierzchni opraw oświetleniowych - wyłączać napięcie zasilające
 - zaprzecić energię by zarówno oprawy oświetleniowe jak i gniazda wtykowe oraz wtyczki, porabione były kontaktu z wodą
 - nie włączać żarówek o większej mocy niż ta która została polecona przez producenta
 - można zastosować żarówki energooszczędne
 - nie przylatywać gniazda elektrycznego
 - wyjmując wtyk z gniazda wtykowego należy przytrzymać je ze drutów i ciągnąć za wtyczkę, a nie za przewód
 - wymienić żarówkę, wyłączyć napięcie i poczekać aż ostygnie białka żarówki

Najczęściej pojawiające się we wskazaniach eksploatacyjnych nieprawidłowości to:

- brak odniesienia do max. mocy żarówek, jakie można stosować do zainstalowanych opraw lub możliwości zastosowania źródeł energooszczędnych,
- bardzo ogólne sformułowania dotyczące stosowania przepisów bhp i zaleceń DTR,
- brak informacji o konieczności regularnego testowania wyłącznika różnicowo-prądowego przyciskiem test.

Ad. 6. Wnioski dotyczące stanu aparatów elektrycznych i lokalizacji usterki, wynikające z załączników oraz analizy opisu objawów nieprawidłowego działania instalacji elektrycznej wraz z wypełnioną tabelą dołączoną do KARTY PRACY EGZAMINACYJNEJ

Punktem wyjścia do opracowania tego elementu była wnikliwa analiza wyników pomiarów oraz opisu objawów nieprawidłowego działania instalacji elektrycznej.

W pracy egzaminacyjnej powinny być znaleźć wpisane do tabeli wyniki pomiarów świadczące o nieprawidłowościach występujących w instalacji elektrycznej oraz wnioski stwierdzające:

- prawidłowe działanie aparatów w obwodzie oświetleniowym,
- niezgodne z dokumentacją podłączenie zacisków 1 i 2 oprawy żyrandola OP1,
- zwarcie między zaciskami 1 i 2 w obwodzie kinkietu 1.

Zdecydowana większość zdających wymieniała poprawnie wyniki pomiarów świadczące o miejscu i rodzaju uszkodzenia oraz sformułowała prawidłowe wnioski dotyczące poprawności działania aparatów oraz występujących usterek.

Poniżej przedstawiony został fragment pracy egzaminacyjnej zawierający właściwe wyniki pomiarów świadczące o nieprawidłowościach występujących w instalacji oraz sformułowane zostały stosowne wnioski.

Przykład. 1.

Tabela do wpisania wyłącznie pomiarów określających miejsca usterek

Lp.	Pomiar	Wynik pomiaru	Wnioski
1.	rezystancja od wtycznika FZ-4 do oprawy OP1-2	0 Ω	błędnie podłączone przewody do żyrandola
2.	rezystancja od wtycznika FZ-4 do oprawy OP1-3	63,4 Ω	błędnie podłączone przewody do żyrandola
3.	rezystancja od wtycznika P1-3 do oprawy OP1-2	63,4 Ω	błędnie podłączone przewody do żyrandola
4.	rezystancja od wtycznika P1-3 do oprawy OP1-3	0 Ω	błędnie podłączone przewody do żyrandola
5.	rezystancja między zaciskami 1-2 oprawy K1	0 Ω	rezystancja mierzona przez zwarcie
6.	rezystancja między zaciskami 2-3 oprawy K1	63,4 Ω	rezystancja mierzona przez miejsce zwarcia i zerowisłuz

Najczęściej pojawiające w pracach się nieprawidłowości, to:

- niekompletny wykaz pomiarów wskazujących na usterkę,
- interpretowanie wyniku pomiaru rezystancji 63,4 Ω jako złej jakości połączenie lub uszkodzenie przewodu, a nie kojarzenie tej wartości z rezystancją włókna żarówki,
- określanie usterki tylko w obwodzie kinkietów (uszkodzenie K1) z pominięciem usterki w obwodzie oprawy OP1,
- wskazywanie uszkodzonego przewodu jako przyczyny nieprawidłowej pracy żyrandola OP1,
- zbyt ogólne stwierdzenia określające miejsce i rodzaj usterki w obwodzie oprawy OP1 i kinkietów K1, K2.

Ad. 7. Opis sposobu usunięcia uszkodzeń uwzględniający niezbędne narzędzia i materiały oraz pracę zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy

Opracowując ten fragment pracy, zdający powinien być uwzględnić:

- wykaz narzędzi niezbędnych do usunięcia usterki
- wykaz materiałów,
- wskazania dotyczące stosowania przepisów bhp podczas usuwania usterki,
- sposób usunięcia usterki w obwodzie żyrandola,
- sposób naprawy usterki w obwodzie kinkietów (wymiana oprawy K1 lub K2, lub usunięcie zwarcia zacisków 1 i 2),
- sprawdzenie działania obwodu oświetleniowego po naprawie

Część zdających osobno opracowywała spis niezbędnych do naprawy materiałów i narzędzi oraz osobno opisywała sposób wykonania naprawy. Część zdających bezpośrednio w opisach zawierała informację o narzędziach i materiałach. Sposób opracowania nie miał wpływu na ocenę.

Opisy usuwania usterek często były szczegółowe i wyczerpujące oraz dotyczyły zdiagnozowanych wcześniej usterek. Większość zdających zwracała uwagę na konieczność wykonywania czynności naprawczych w stanie beznapięciowym (po wcześniejszym wyłączeniu zasilania i upewnieniu się o braku napięcia w instalacji). Zdający uwzględniali również potrzebę ponownego uruchomienia układu po dokonaniu naprawy instalacji w celu sprawdzenia poprawności jej działania.

Poniżej przedstawione zostały fragmenty prac egzaminacyjnych zawierające w miarę poprawne opisy sposobu naprawy instalacji.

Przykład. 1.

3. Opis sposobu usunięcia uszkodzeń uwzględniający prace zgodne z przepisami, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Usterkę w postaci nieprawidłowego działania oprawy OPI można usunąć poprzez zmianę miejscami przewodów na zaciskach żyłkowych 2 i 3 oprawy OPI. W tym celu należy skutecznie odłączyć napięcie zasilające, następnie przy użyciu odpowiedniego ukrętaka elektrotechnicznego odkręcić przewody z zacisków 2 i 3 oprawy OPI. Kolejną czynnością jest zmiana miejscami obu przewodów. Po dokonaniu zmiany oba przewody należy dokładnie przykręcić. W przypadku jeżeli będzie to konieczne użyć olabiny, Gdąby, któraś z końcówek przewodów uległa uszkodzeniu należy zaizolować nową używając np. noża monterzkiego

Usterkę w postaci nieprawidłowego działania kinkietów można usunąć poprzez wymianę kinkietu kł. Aby tego dokonać należy skutecznie odłączyć napięcie zasilające. Następnie sprawdzamy czy w przewodach zasilających kinkiet nie ma napięcia. Jeżeli tak to przystępujemy do demontażu starego kinkietu przy użyciu odpowiedniego ukrętaka. Następnie demontujemy przewody od kinkietu na kostce montażowej. W dalszej kolejności przymierzamy nowy kinkiet. Jeżeli rozstaw żyłb macujących jest inny, należy wcześniej wywiercić nowe otwory zgodnie z rozstawem. W tym celu używamy wiertarki i przymiarem zwiernego oraz wiertła. Następnie mocujemy kinkiet za pomocą kołków rozporowych i miotła. Teraz przystępujemy do montażu przewodów. Należy to uczynić tak aby przewody fazowy, neutralny i ochronny znalazły się w odpowiednich miejscach. Do montażu wykorzystaj ukrętak elektrotechniczny.

Wszystkie prace oczywiście wykonywać przy wyłączonym napięciu oraz przestrzegając zasad BHP

Po usunięciu usterek układ należy wypróbować załączając wcześniej napięcie.

Przykład. 2

3) Opis sposobu usunięcia uszkodzeń:

Przed rozpoczęciem pracy należy upewnić się, że napięcie zasilające zostało wyłączone więc do tego należy sprawdzonego i pewnie działającego wskaznika napięcia lub miernika uniwersalnego.

Następnie należy przygotować potrzebne materiały i narzędzia.

a) Drobnie ustawić tak, aby mieć dostęp do wymienionego kimbietu za pomocą śrubokręta należy odheć kimbiet od śruby. Po tym wyjąć śrubokręt z izolowaną rękawicą popisać śruby zacisków znajdujących kimbiet z przewodami ~~zasilającymi~~ zasilającymi. Jeśli nowy kimbiet jest tego samego typu co stary, to można wykorzystać do jego montażu stary podstak w ścianie po zdemonstrowaniu kimbietu. Jeśli nie należy obnać odpowiedni katek rozporowy i ciętło widoczne i w odpowiednim miejscu wykonać otwór i umieścić w nich katek rozporowy. Należy kimbiet należy poluzować zaciskami odpowiednio z przewodami zasilającymi za pomocą śrubokręta śrubokręta. Pamiętaj, że przewód ochronny powinien mieć większą odległość od przewodów czynnych. Po poluzowaniu za pomocą śrub wkładamy w katek rozporowy należy przynajmniej trwale do śruby. W kimbiet skłucie zwołowo 230V, 60W z grintem E27.

Naprawa kimbietu.

CD. →

b) Naprawa zgnomokata:

~~Przed~~ Przed rozpoczęciem pracy należy upewnić się o braku napięcia zasilającego za pomocą miernika uniwersalnego lub wskaznika neonowego wcześniej sprawdzonego pod względem sprawności. Drobnie ustawić w bezpiecznym miejscu, aby mieć wygodny dostęp do ~~starej śruby~~ ~~zasilającej~~ do zacisków zgnomokata. Opisać należy ostroże zamieszczenia i zacisków zgnomokata. Za pomocą śrubokręta z izolowaną rękawicą należy odheć zaciski 2 i 3, więc z nich przewody i zamontować do zacisku 2 przewód dotykający przyłączonego do zacisku 3, a do zacisku 3 przewód będący dotykający w zacisku 2. Upewnić się o poprawności i trwałości wykonanych połączeń. Nazwać ostroże zacisków i zamieszczeń.

Po zakończeniu prac należy sprawić napięcie zasilające i sprawdzić poprawność działania instalacji i współpracujących tam urządzeń. Należy posprzątać miejsce pracy, oczyścić i zabezpieczyć narzędzia a) i b) lub zużyte materiały przenieść w odpowiednie miejsce.

Prac cały czas przygotowaniu do pracy, podczas pracy i po jej wykonaniu należy zachowywać ostrożność i przestrzegać zasad bezpieczeństwa: BHP. Nie wolno dopuścić do montażu zjeżdża lub zwołowa własnego lub osób postronnych.

Najczęściej występujące w pracach egzaminacyjnych nieprawidłowości, to:

- niekompletny wykaz narzędzi i materiałów (brak kinkietu),
- przepisane wszystkie dostępne narzędzia i materiały (również te zbędne),
- sugerowanie usunięcia usterki w obwodzie oprawy OP1 przez wymianę przewodów lub wymianę żyrandola,
- uwzględnienie w opisie tylko jednej usterki (zazwyczaj w obwodzie kinkietów K1,K2).

Ad. 8. Praca jako całość

Na tym etapie oceniania prac egzaminacyjnych brane były pod uwagę: logiczne uporządkowanie, poprawność terminologiczna oraz czytelność i estetyka.

Wśród sprawdzanych prac zdarzały się bardzo dobre: logicznie uporządkowane, napisane językiem właściwym dla zawodu, czytelne i estetyczne. Większość jednak była niestaranna, mało czytelna. Zdający posługiwali się językiem potocznym, mylili nazwy urządzeń elektrycznych np. łącznik z wyłącznikiem. Zdarzały się osoby, które pomijały niektóre elementy - zazwyczaj były to założenia.

Wiele elementów pracy można było zapisać krótko i konkretnie w formie wykazu. Zdający jednak wybierali formę często przydługiego opisu. Wprawdzie forma przedstawienia zagadnienia nie miała bezpośredniego wpływu na ocenę, ale miała wpływ pośredni. Obszerne opisy zajmowały zdającym sporo czasu, którego zabrakło na przemyślenia, bardziej dogłębną analizę. Utrudniały też samokontrolę tego co zostało już uwzględnione w pracy a co nie.

Lektura prac egzaminacyjnych budzi wątpliwości, czy zdający dokładnie i ze zrozumieniem przeczytali treść zadania, a w szczególności informacje dotyczące zawartości projektu. Często uwzględniali w swoich pracach to co było wymagane w latach ubiegłych, a w omawianym zadaniu egzaminacyjnym było zbędnym elementem.