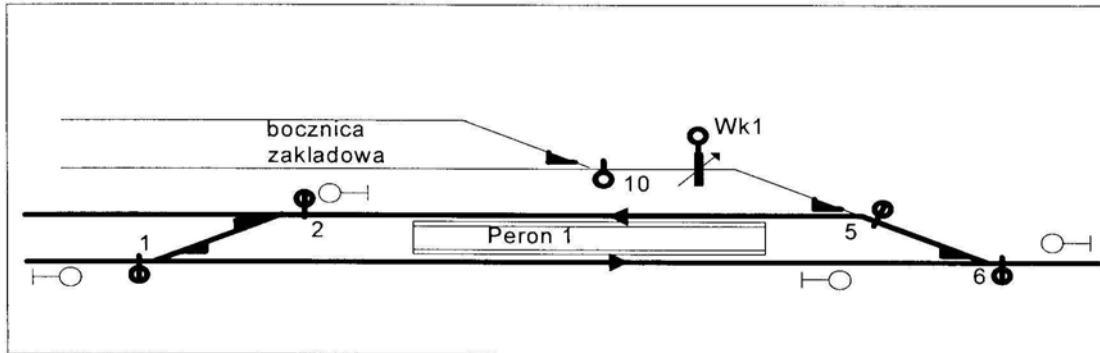


# Przykłady wybranych fragmentów prac egzaminacyjnych z komentarzami technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311[46]

## Zadanie egzaminacyjne

Opracuj projekt realizacji prac związanych z konserwacją i przeglądem elektrycznych napędów zwrotnicowych na stacji Leśna.

Na rysunku przedstawiono układ torów stacji Leśna.



Sporządź „Roczny harmonogram konserwacji i przeglądów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na stacji Leśna na rok 2008”.

Na stacji Leśna zastosowano w torach głównych napędy EEA4, w torach bocznych JEA29, pomiary sił nastawczych wszystkich napędów odbyły się w październiku 2007, a sił trzymania w czerwcu roku 2006.

## Projekt realizacji prac powinien zawierać:

1. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
2. Założenia wynikające z treści zadania, załączników i rysunku.
3. Opis zasad numeracji zwrotnic i wykolejnic.
4. Opis stosowania napędów elektrycznych z kontrolą i bez kontroli iglic zwrotnicowych.
5. Opis czynności wykonywanych podczas konserwacji i przeglądów elektrycznych napędów zwrotnicowych.
6. Opis metody pomiaru siły nastawczej i siły trzymania napędu zwrotnicowego.

## Dokumentacja z realizacji prac powinna zawierać:

Wypełniony „Roczny harmonogram konserwacji i przeglądów urządzeń sterowania ruchem kolejowym dla napędów zwrotnicowych na stacji Leśna na rok 2008” [zgodnie z instrukcją Ie-12 (E-24)] na druku zamieszczonym w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ.

## **Do opracowania projektu wykorzystaj**

Wyciąg z instrukcji konserwacji, przeglądów oraz napraw bieżących urządzeń sterowania ruchem kolejowym	- Załącznik 1
Częstotliwość podstawowych zabiegów konserwacji i przeglądów urządzeń srk	- Załącznik 2
„Roczny harmonogram konserwacji i przeglądów urządzeń sterowania ruchem kolejowym dla napędów zwrotnicowych na stacji Leśna na rok 2008”	- zamieszczony w KARCIE PRACY EGZAMINACYJNEJ

**Czas na wykonanie zadania wynosi 240 minut.**

**Załącznik 1**

### **Wyciąg z instrukcji konserwacji, przeglądów oraz napraw bieżących urządzeń sterowania ruchem kolejowym Instrukcja le-12 (E-24)**

#### **§ 55. Konserwacja elektrycznych napędów zwrotnicowych**

1. Należy sprawdzić pracę napędu elektrycznego zwrotnicowego podczas przestawiania zwrotnicy.
2. Przy sprawdzeniu pracy napędu elektrycznego należy sprawdzić pracę układu przełączającego, układu kontroli iglic, nasmarować części trące się, sprawdzić dokręcenie śrub i nakrętek, umocowanie przewodów na zaciskach oraz czy nie jest uszkodzona izolacja przewodów. Należy również sprawdzić działanie hamulca silnika, w tym czy nie nastąpiło jego zaoliwienie oraz czy nie nastąpiło wytarcie powierzchni współpracujących występów klinowych zabieraka. W przypadku stwierdzenia śladów wytarcia, zabierak należy wymienić i wyregulować współosiowość pracy zabieraka i hamulca.
3. Po rozpruciu zwrotnicy należy sprawdzić stan napędu otwierając pokrywę i uruchamiając napęd. Praca napędu powinna być równomierna bez uderzeń i szarpnięć.
4. Należy sprawdzić stan uszynienia lub uziemienia napędu zwrotnicowego.
5. Należy sprawdzić stan zamocowania napędu do rozjazdu, wypoziomowanie napędu, stan prętów nastawczych i kontrolnych.
6. Należy sprawdzić prawidłowość działania wyłączników bezpieczeństwa (dla napędów EEA4 i nowszych).
7. Należy sprawdzić stan obudowy napędu, jej kompletność, zamknięcie pokrywy na zamek. W razie stwierdzenia wody wewnątrz napędu należy ją usunąć i uszczelnić skrzynię napędu.

8. Należy sprawdzić czystość i stan styków nastawczych i kontrolnych — w razie potrzeby wyczyścić, wyregulować lub wymienić.

### § 56. Przegląd elektrycznych napędów zwrotnicowych

1. W zakresie podanym w ust. 2-8 należy dokonać sprawdzenia sił nastawczych w elektrycznych napędach zwrotnicowych.
2. W celu dokonania pomiaru siły nastawczej napędu, należy w miejsce sworznia sprzęgającego suwak nastawczy napędu zwrotnicowego z prętem nastawczym zwrotnicy założyć trzpień pomiarowy przyrządu pomiarowego (np. EZK-3002 lub innego przeznaczonego do pomiaru sił nastawczych). Uruchomienie napędu zwrotnicowego lub jego korbowanie przy unieruchomionej iglicy, spowoduje wystąpienie siły między suwakiem i prętem nastawczym, której wielkość wskazuje ww. przyrząd. Dla napędów pojedynczych ich przestawianie może być wykonane na drodze elektrycznej lub poprzez korbowanie. Dla układów wielonapędowych pomiar sił nastawczych powinien być wykonywany jednocześnie na wszystkich napędach przy przestawianiu ich na drodze elektrycznej. Pomiar sił nastawczych należy wykonywać w taki sposób, aby nie występowało wyginanie iglic. Oznacza to, że unieruchomienie iglicy powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:
  - dla rozjazdów z napędem z zamknięciem nastawczym wewnętrznym należy wstawić między iglicę a opornicę jedną przeszkodę na wysokości pręta nastawczego napędu zwrotnicowego,
  - dla rozjazdów z jednym zamknięciem nastawczym oraz z mechanicznymi sprzężeniami zamknięć nastawczych, należy wstawić między iglicę a opornicę jedną przeszkodę na wysokości pierwszego zamknięcia nastawczego,
  - dla rozjazdu przestawianego kilkoma napędami zwrotnicowymi należy jednocześnie wstawić przeszkody o odpowiednich grubościach na wysokości prętów nastawczych wszystkich napędów zwrotnicowych pracujących w tym rozjeździe; powyższa metodyka dotyczy również pomiaru sił nastawczych napędów przestawiających ruchomy dziób krzyżownicy.
3. Sprzęgło należy tak regulować, aby siła nastawcza wynosiła:
  - 1)  $4^{(+0,5; -0,4)}$  kN — dla napędów normalnobieżnych JEA29, EEA40, EEA41 i EEA42,
  - 2)  $6^{(+0,5; -0,4)}$  kN — dla napędów wolnobieżnych EEA40, EEA41 i 42,
  - 3)  $3^{(+0,3; -0,3)}$  kN — dla napędów szybkobieżnych EEA40, EEA42,
  - 4)  $2,7^{(+0,3; -0,3)}$  kN — dla napędów szybkobieżnych JEA29.
4. Orientacyjnego sprawdzenia czy sprzęgło wyregulowane jest na wymaganą siłę nastawczą można dokonać przez pomiar prądu nastawczego.
5. Wielkość prądu nastawczego dla ww. sił nastawczych, dla poszczególnych typów napędów, podana jest w ich dokumentacjach techniczno - ruchowych, dla napędu zwrotnicowego JEA29 - w „Normie Zakładowej ZN 70/MK-ZWUS-01 72 Napęd zwrotnicowy JEA29”.
6. W ramach realizacji ust.1 należy w napędach bez zamknięć nastawczych dokonać sprawdzenia współpracy napęd — zwrotnica poprzez włożenie między iglicę

przylegającą a opornicę na wysokości zamknięcia nastawczego płytkę kontrolną o grubości 3 mm; przy próbie przestawienia napęd nie powinien uzyskać kontroli położenia zwrotnicy, bez względu na stan zamknięcia nastawczego zwrotnicy.

7. W ramach realizacji ust.1 należy w napędach z zamknięciami wewnętrznymi dokonać sprawdzenia, czy po włożeniu pomiędzy iglicę przylegającą a opornicę rozjazd płytki kontrolnej o grubości:
  - 1) 4 mm w przypadku napędów normalnobieżnych i wolnobieżnych oraz 5 mm w przypadku napędów szybkobieżnych oraz przestawianiu napędu korba zamknięcie wewnętrzne nie zostało zamknięte i wystąpił brak kontroli na stykach układu sterująco — kontrolnego,
  - 2) 2 mm w przypadku napędów normalnobieżnych i wolnobieżnych oraz 3 mm w przypadku napędów szybkobieżnych,

Nastąpiło zamknięcie zamknięcia wewnętrznego.

Jeżeli zamknięcie nastawcze wewnętrzne podczas sprawdzania wg pkt.1) zostanie zamknięte, wtedy należy wspólnie z torowcem sprawdzić, czy:

- 3) prześwit toru w ostrzu iglic jest prawidłowy (zgodnie z „Instrukcją o oględzinach, badaniach technicznych i utrzymaniu rozjazdów”),
- 4) stan przytwierdzenia opornic jest właściwy - czy nie występuje ich odsuwanie na zewnątrz pod wpływem siły docisku przez iglicę przylegającą w czasie trzeciej fazy przekładania.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości wymienionych w pkt. 3) lub 4) należy:

- 5) spowodować ich usunięcie przez pracowników konserwacji nawierzchni i podtorza,
  - 6) wyregulować pręty nastawcze i kontrolne tak, aby spełnione były warunki określone w pkt.1) i 2), przy czym regulacja prętów międzyiglicowych w rozjazdach krzyżowych podwójnych należy do pracowników konserwacji nawierzchni i podtorza.
8. Dla wszystkich odmian napędów zwrotnicowych przy wyjętej płytce kontrolnej iglica powinna przylegać do opornicy swoim ostrzem lub w miejscu zamocowania pręta nastawczego. Jeżeli styk następuje w miejscu zamocowania pręta nastawczego, ostrze iglicy nie powinno być oddalone więcej niż 1 mm od opornicy.
  9. W terminach pomiarów sił nastawczych oraz doraźnie w przypadku wystąpienia przeszkód w trakcie przestawiania, dla potrzeb personelu utrzymującego rozjazdy w układach wielonapędowych i układach z mechanicznymi sprzężeniami zamknięć nastawczych powinien być wykonywany jednoczesny pomiar oporów przestawiania na wszystkich zamknięciach nastawczych. Pomiar powinien być wykonywany przyrządem umożliwiającym analizę zmian oporów przestawiania w trakcie tego procesu. Dla rozjazdów z ruchomym dziobem krzyżownicy pomiary sił nastawczych i oporów przestawiania powinny być wykonywane oddzielnie dla zwrotnicy i ruchomego dzioba krzyżownicy.
  10. W zakresie podanym w ustępie l.12 należy dokonać przeglądu elektrycznych napędów zwrotnicowych w okresach podanych w Załączniku Nr I oraz po pracach torowych w rozjeździe, rozpruciach i innych awariach powodujących utratę kontroli położenia zwrotnic lub zmianę parametrów charakteryzujących współpracę napęd — zwrotnica.

11. Podczas przeglądu zgodnie z ust. 10 należy sprawdzić:
- 1) kanały prowadzące suwaki kontrolne, które powinny posiadać głębokość (40,2 ÷ 41,2) mm; przy zużyciu ponad 41,2 mm należy dokonać regeneracji kanału,
  - 2) wysokość suwaków kontrolnych, która powinna wynosić  $30^{\pm 0,2}$  mm; przy zużyciu do 29,6 mm należy suwaki wymienić lub napęd umieścić w rozjazdach bez kontroli iglic,
  - 3) stopień podbicia podrozjazdnic, prawidłowe ustawienie napędu względem rozjazdu, w tym usytuowanie napędu na odpowiednim poziomie w stosunku do iglic, co ma duży wpływ na szybkość zużycia suwaków i kanałów,
  - 4) czy hak kołyski kontaktowej, w skrajnym położeniu napędu, zapada na głębokość (8 ÷ 11) mm,
  - 5) luz w zagłębieniu między hakiem kołyski kontaktowej a ścianką wycięcia w suwaku kontrolnym iglicy przylegającej powinien wynosić 1+3 mm,
  - 6) rozwarcie styków kontrolnych, gdy hak znajduje się na głębokości minimum 4 mm,
  - 7) zużycie szczotek silnika i czystość komutatora,
  - 8) grubość okładzin hamulca silnika mierząc luz pomiędzy kołkiem zabieraka a szczęką hamulca, który nie może być mniejszy niż 1,5 mm,
  - 9) poziom oleju w przekładni i w razie potrzeby uzupełnić,
  - 10) stan powłok malarskich, w razie konieczności dokonać malowania obudów napędów w kolorze szarym. W przypadku zastosowania urządzenia z inną kolorystyką obudowy należy przemalować na kolor szary; jeżeli jest to niemożliwe ze względów technicznych to odnowić w kolorze zastosowanym przez producenta.
12. Szczegółowe dane dotyczące konserwacji, przeglądów i pomiarów sił nastawczych oraz trzymania poszczególnych typów napędów zawarte są w ich dokumentacjach techniczno - ruchowych, a dla napędów JEA29 w Normie Zakładowej ZN 70/MK-ZWUS-0172 Napęd zwrotnicowy JEA29U.
13. W zakresie podanym w ust. 14-17 należy dokonać przeglądu układów napędowych elektrycznych napędów zwrotnicowych rozpruwalnych oraz napędów zwrotnicowych nierozpruwalnych typu EEA4, EEA4A i EEA4AM.
14. Siłę trzymania napędów należy mierzyć po odłączeniu pręta nastawczego (prętów nastawczych), a także w razie potrzeby prętów kontrolnych i zdjęciu dźwigni z wałka zespołu dźwigni (od strony napędu), nasunąć w wycięcia osłony suwaków przyrząd kontroli siły trzymania EZK-3005 i połączyć go z suwakiem nastawczym za pomocą trzpienia pomiarowego EZK-3002/1 0 lub innego trzpienia przyrządu dopuszczonego do stosowania i przeznaczonego do pomiaru siły trzymania. W napędzie z zamknięciami wewnętrznymi ww. trzpień należy włożyć w oczko suwaka nastawczego, który dla danego położenia suwaków (wsunięte lub wysunięte) nie jest zamknięty zamknięciem wewnętrznym. Przed właściwym pomiarem wymagane jest 2-3 -krotne rozprucie napędu. Pokręcając dźwignią przyrządu należy spowodować przesuw suwaka, a następnie odczytać na mierniku największą wartość siły, która występuje do chwili wyraźnego przesuwu suwaka. Pomiar dla każdego położenia suwaka wykonuje się trzykrotnie, a jako wynik, ze względu na mniejszy błąd pomiarowy, przyjmuje się najmniejszą wartość siły trzymania przy ciągnięciu suwaka nastawczego.

15. Siła trzymania w napędach rozpruwalnych powinna wynosić:
  - 1) min. 4,5 kN - dla napędów JEA29 w torach głównych zasadniczych,
  - 2) min. 4,0 kN - dla napędów JEA29 normalnobieżnych i wolnobieżnych w pozostałych torach,
  - 3) dla napędów JEA29 szybkobieżnych — wg obowiązujących DTR,
  - 4) (5,5 kN ÷ 7,0) kN - dla napędów normalnobieżnych EEA4O, EEA4 i EEA42,
  - 5) (7 kN ÷ 8,5) kN - dla napędów wolnobieżnych EEA4O, EEA4I i 42,
  - 6) (4,5 ÷ 6,0) kN - dla napędów szybkobieżnych EEA4O, EEA42.
16. Siłę trzymania w napędach zwrotnicowych nierozpruwalnych typu EEA4, EEA4A, EEA4AM należy zmierzyć przy wyjętym kołku ścinowym. Tak zmierzona siła powinna być zgodna z wartościami określonymi w ust. 15 odpowiednio dla napędów normalnobieżnych, wolnobieżnych i szybkobieżnych.
17. Jeżeli siła trzymania jest nieprawidłowa, to należy ją wyregulować, lub wymienić moduł odpowiedzialny za wartość tej siły.
18. Wyniki pomiarów sił w napędach zwrotnicowych powinny zostać zapisane w kartach napędów znajdujących się na posterunku ruchu (wzór karty elektrycznego napędu zwrotnicowego podany jest w Instrukcji diagnostyki technicznej i kontroli okresowej urządzeń sterowania ruchem kolejowym”,
19. Konserwacje i przeglądy napędów zwrotnicowych typu EEA-5, S-700 i nowszych należy przeprowadzać zgodnie z zasadami ustalonymi przez producentów tych urządzeń w dokumentacjach techniczno — ruchowych, instrukcjach i wytycznych.

## Częstotliwość podstawowych zabiegów konserwacji i przeglądów urządzeń srk

§ 1e-12 (E-24)	Nazwa urządzeń i wyszczególnienie wykonywanych robót	Urządzenia czynne	Urządzenia wyłączone z eksploatacji w zakresie § 84	Uwagi
(...)	(...)			
55	Konserwacja elektrycznych napędów zwoznicowych	1 raz / 2 tyg.		
56	Przeгляд elektrycznych napędów zwoznicowych, w tym:			
ustęp 1-9	sprawdzenie sił nastawczych w elektrycznych napędach zwoznicowych  (w torach bocznych wykonywać raz/4 m-ce - dotyczy również napędów wykolejnicowych)	1 raz / 2 miesiące  1raz/4miesiące		
ustęp 10-12	przeгляд napędów zwoznicowych	1 raz / rok	1 raz / rok	
ustęp 13-17	przeгляд układów napędowych elektrycznych napędów zwoznicowych	1 raz / 2 lata	--	
57	Konserwacja układów kontroli niezajętości torów i rozjazdów	1 raz / miesiąc	--	
58	Przeгляд układów kontroli niezajętości torów i rozjazdów (wiosną i jesienią)	1 raz / 6 miesięcy	1 raz / rok	
59	Przeгляд szaf torowych (kontenerów)	1 raz / 3 miesiące	1 raz / rok	
60	Przeгляд dławików torowych	1 raz / rok	1 raz / rok	
61	Konserwacja nastawnicy, pulpitu nastawczego i planu świetlnego	1 raz / miesiąc	--	
62	Przeгляд nastawnicy, pulpitu nastawczego i planu świetlnego	1 raz / rok	1 raz / rok	
63	Konserwacja urządzeń sbl	1 raz / miesiąc	--	
64	Przeгляд i pomiary kontrolne urządzeń sbl, w tym:		1 raz / rok	
ustęp 1-4		1 raz / 3 miesiące	--	
ustęp 5	dla obwodów bezzłączowych sbl przy V $\geq$ 140 km/h	1 raz / miesiąc	--	
65	Konserwacja elektromagnesu shp	1 raz / miesiąc	--	
66	Przeгляд elektromagnesów shp typu ELM 1001, ELM 1002, ELM 1003	1 raz / 6 miesięcy	--	
(...)	(...)			



## Oceniane były następujące elementy pracy egzaminacyjnej:

- I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.
- II. Założenia wynikające z treści zadania, załączników i rysunków.
- III. Opis zasad numeracji zwrotnic i wykolejnic.
- IV. Opis stosowania napędów elektrycznych z kontrolą i bez kontroli iglic zwrotnicowych.
- V. Opis czynności wykonywanych podczas konserwacji i przeglądów elektrycznych napędów zwrotnicowych.
- VI. Opis metody pomiaru siły nastawczej i siły trzymania napędu zwrotnicowego.
- VII. Wypełniony „Roczny harmonogram konserwacji i przeglądów napędów zwrotnicowych na stacji Leśna.
- VIII. Praca jako całość.

### Ad. I. Tytuł pracy egzaminacyjnej.

a.

Projekt realizacji prac związanych z konserwacją i przeglądem elektrycznych napędów zwrotnicowych

b.

Projekt konserwacji i przeglądów napędów zwrotnicowych elektrycznych na stacji Leśna

c.

Opis projektu realizacji prac związanych z konserwacją i przeglądem elektrycznych napędów zwrotnicowych na stacji Leśna

Większość zdających sformułowała tytuł pracy egzaminacyjnej otrzymując za ten element maksymalną liczbę punktów. W niektórych pracach w tytule nie pojawiła się nazwa stacji „Leśna”, w niektórych brak było określenia „projekt realizacji prac” natomiast były informacje na temat wykonania konserwacji i przeglądów napędów.



## Ad. II. Założenia wynikające z treści zadania, załączników i rysunków.

a.

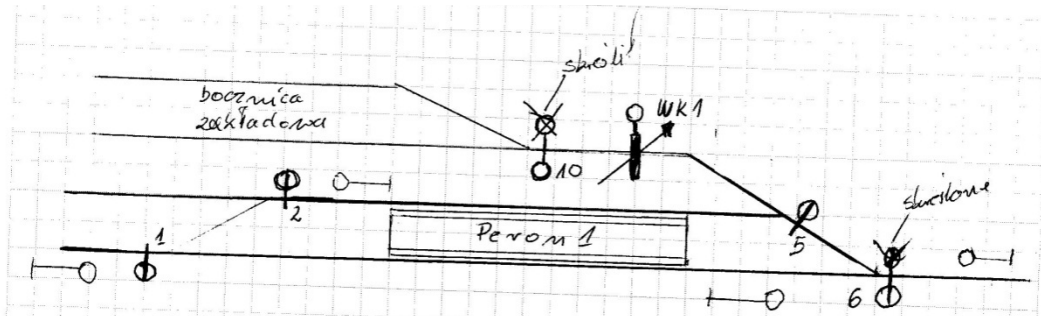
I Dane do projektu:

1. Napędy zwrotnicowe elektryczne z kontrolą iglic i bez kontroli iglic.
2. Łasady numeracji zwrotnic i węzłów
3. Opis czynności wykonywanych podczas konserwacji i przeglądów elektrycznych napędów zwrotnicowych
4. Opis metody pomiaru siły trzymania i siły manewrowej napędu zwrotnicowego

II Projekt

1. Przed rozpoczęciem do pracy zapoznać się z bezpieczeństwem pracy przy napędach zwrotnicowych § 12, 13, 14, 15 z 50-12
2. Na stacji Łasna znajdują się 4 napędy elektryczne EEA4 i 2 napędy elektryczne JEA29

b.



1. Założenia
2. Zasada opisu zwrotnic
3. Zasada stosowania napędów z kontrolą iglic i bez kontroli iglic
4. Prace wykonywane przy konserwacji i przeglądzie elektrycznych napędów zwrotnicowych
5. Opis pomiaru i<sup>1</sup> nastawczych i trygmanic napędów zwrotnicowych elektrycznych.

#### 1. Założenia

1) Opracowanie harmonogramu rocznego konserwacji i przeglądów napędów zwrotnicowych elektrycznych na stacji Leśna.

#### 2. Zasada opisu zwrotnic.

1) Numeracja zwrotnic jest opisywana z kłopotliwością linii

2) Pierwsza zwrotnica jest na początku

Podane przykłady świadczą o tym, że zdający mieli spore trudności ze sformułowaniem założeń. Występowały liczne przypadki mylenia założeń z wykazem niezbędnych do wykonania prac. Często brakowało podania konkretnych warunków wynikających z treści zadania i załączników np. prace prowadzone na stacji Leśna, stacja posiada dwa tory główne, stacja posiada dwa tory boczne, w torach głównych zabudowane są cztery napędy zwrotnicowe z kontrolą iglic typu EEA4, w torach bocznych zabudowane są dwa napędy zwrotnicowe bez kontroli iglic typu JEA29.

c.

#### I Dane do projektu:

1. Napędy nr 1 i 6 zamontowane w torach głównych z kontrolą iglic typu EEA4
2. Napędy nr 2 i 5 zamontowane w torach bocznych z kontrolą iglic typu JEA-29
3. Napęd nr 10 i od wk 10 w torze bocznym bez kontroli iglic (bez suwaków kontrolnych) z napędem JEA 29
4. Wszystkie napędy są napędami elektrycznymi

Przedstawiony powyżej przykład choć pozornie poprawny nie jest jednak możliwy do zaakceptowania. Zawiera poprawne nazewnictwo, lecz występują tu merytoryczne błędy:

- w punkcie 1 brak dwóch napędów zwrotnicowych (na stacji znajdują się dwa tory główne),
- w punkcie 2 napędy 2 i 5 są z kontrolą iglic, ponadto są zamontowane w torze głównym a nie „w torach bocznych”,
- informacja w punkcie 4 jest zbyt ogólnikowa.

### Ad. III. Opis zasad numeracji zwrotnic i wykolejnic.

a.

Opis zasad numeracji rozjazdów  
 3. Numeracja rozjazdów taka jak przebiega kilometraż na danej linii czyli 1. Pierwszy rozjazd jest od strony mniejszej kilometrażu

b.

2. Zasada opisu zwrotnic.

1) Numeracja zwrotnic jest opisywana z kilometrażem linii

2) Pierwsza zwrotnica jest na początku

kilometrażu a następne w kolejności ze wzrostem kilometrażu

3) Na stacji Leśna na początku kilometrażu linii jest rozjazd Nr 1, następny Nr 2 w odległości nastawczej, a drugim odległości nastawczej są Nr 5 i Nr 6

4) Wykolejnice opisuje się tak samo jak rozjazdy.

5) Na poczynkach obowiązuje następująca dziesiętna numeracja