

KRZYSZKOWSKI Andrzej¹
PRZEREMBEL Stanisław²

USZKADZALNOŚĆ LOKOMOTYW ELEKTRYCZNYCH SERII ET – 22 I ET 41

W pracy przedstawiono statystyczną uszkodzalność lokomotyw elektrycznych serii ET 22 i ET -41 w wybranych Zakładach Taboru. Przedstawiona statystyka uszkodzeń daje możliwość dostosowanie cykli obsługowych wybranych lokomotyw do rzeczywistych warunków. Analiza awarii w obwodzie głównym lokomotyw elektrycznych umożliwia egzemplifikację przyczyn uszkodzeń i korektę cykli przeglądowo-naprawczych.

UNRELIABILITY OF ELECTRIC LOCOMOTIVES SERIES ET - 22 AND 41 ET

The paper presents a statistical breakdowns of electrical locomotives series of ET 22 and ET -41 in selected Factory of Rolling Stock. Damage statistics presented gives the possibility to adapt the selected locomotive servicing cycles for the actual conditions. Analysis of failures in the main circuit electric locomotives can cause damage exemplification.

WSTĘP

W eksploatacji PKP znajdują się różne typy elektrycznych pojazdów trakcyjnych, przeznaczone do wykonywania różnorodnych zadań eksploatacyjnych. Konstrukcje tych pojazdów są różne, wynika to z ich różnego przeznaczenia eksploatacyjnego oraz wykonania ich przez różnych producentów krajowych i zagranicznych.

Pojazdy niektórych serii zostały już wycofane z eksploatacji wskutek zużycia i przekroczenia progu opłacalności ich napraw i eksploatacji. W ich miejsce są wprowadzane nowe serie pojazdów o lepszych parametrach eksploatacyjnych.

Do najczęściej występujących uszkodzeń w obwodach elektrycznych zalicza się uszkodzenia maszyn i urządzeń elektrycznych.

Do uszkodzeń maszyn elektrycznych zaliczamy uszkodzenia silników trakcyjnych, przetwornic i silników elektrycznych znajdujących się na lokomotywie.

¹Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki, Instytut Systemów Transportowych i Elektrotechniki, Zakład Eksploatacji i Diagnostyki Środków Transportu, 26-600 Radom, ul. Malczewskiego 29, tel. (48) 361 77 44, e-mail: a.krzyzkowski@pr.radom.pl

²Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki, Instytut Systemów Transportowych i Elektrotechniki, Zakład Eksploatacji i Diagnostyki Środków Transportu, 26-600 Radom, ul. Malczewskiego 29, tel. (48) 361 77 45, e-mail: s.przerembel@pr.radom.pl

Do wyjaśnienia fizycznych i eksploatacyjnych procesów powodujących awarię i uszkodzenia w obwodzie głównym lokomotyw elektrycznych wzięto pod uwagę dwa typy lokomotyw produkcji polskiej ET – 22 i ET – 41, eksploatowane przez Dyрекcję Kolejowych Przewozów Towarowych „CARGO”

Lokomotywy ET – 22 poddane analizie były eksploatowane przez:

CM Szczecin, CM Gdynia, CM Skarżysko K., CM Łazy, CM Lublin, CM Wrocław, CM Czechowice, CM Czerwieńsk, CM Białystok, CM Katowice, CM Bydgoszcz, CM Łódź, CM Żurawica, CM Kraków, CM Warszawa, CM Ostrów.

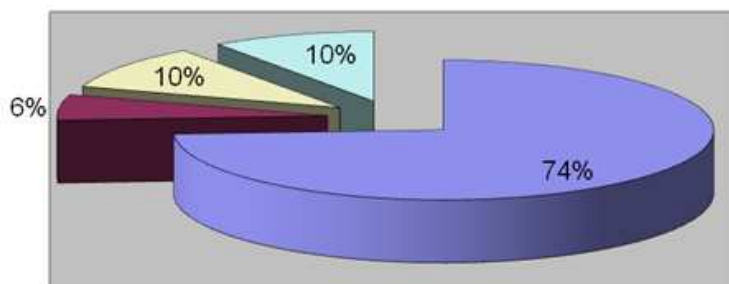
Lokomotywy ET – 41 poddane analizie były eksploatowane przez:

CM Łazy, CM Skarżysko, CM Wrocław, CM Czechowice, CM Czerwieńsk, CM Nowy Sącz.

Analizę uszkodzeń lokomotyw przeprowadzono za okres 2001 – 2003r.

Statystyki uszkodzeń wybranego typu lokomotywy elektrycznej

Wśród lokomotyw omawianej serii w latach 2001–2003 zanotowano 1580 defektów.



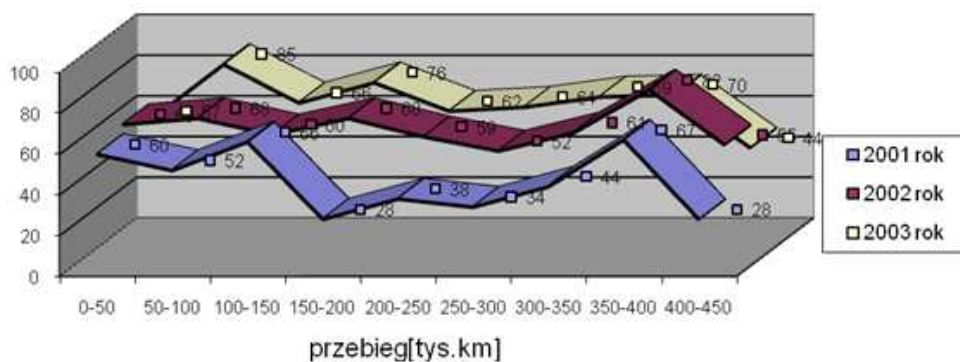
- Uszkodzenia w obwodzie wysokiego napięcia
- Uszkodzenia w obwodzie niskiego napięcia
- Uszkodzenia urządzeń czujności oraz przyrządów pomiarowych
- Uszkodzenia elementów mechanicznych podwozia pojazdu

Rys.1. Przyczyny uszkodzeń w obwodach głównych lokomotyw serii ET 22 według danych PKP „CARGO”

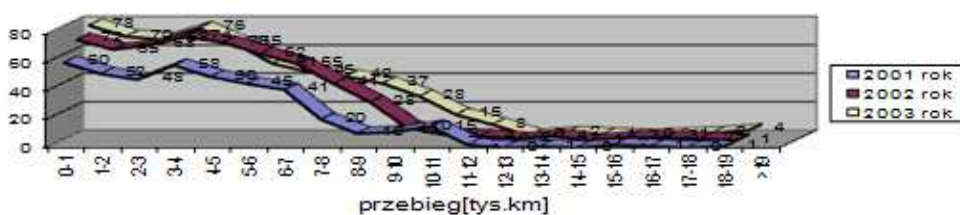
Tabela .1. Ilość uszkodzeń i procentowy rozkład uszkodzeń z podziałem na podzespoły

ILOŚĆ USZKODZEŃ LOKOMOTYWY ET - 22						
ROK	2001		2002		2003	
SILNIK TRAKCYJNY	72	26%	183	42,1%	177	38,8%
STYCZNIKI	150	54,3%	174	40%	195	42,8%
PANTOGRAF, ODGROMNIK	16	5,8%	24	5,5%	30	6,6%
OPORY ROZRUCHOWE	16	5,8%	21	4,8%	27	5,9%
WYŁĄCZNIK SZYBKI	14	5,2%	18	4,1%	21	4,6%
PRZETWORNICE	8	2,9%	15	3,5%	6	1,3%
RAZEM	276 przypadków		435 przypadków		456 przypadków	

Ilość powstałych uszkodzeń pojazdów trakcyjnych serii ET – 22 w zależności od przebiegu od ostatniej naprawy okresowej oraz przeglądu okresowego.



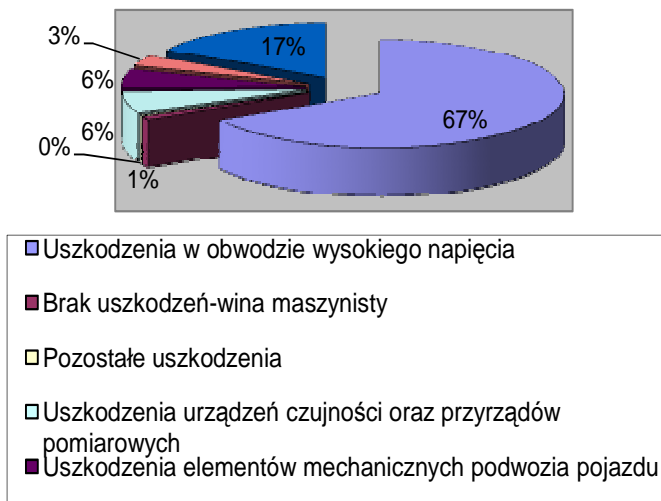
Rys. Rys.2. Uszkodzenia w funkcji przebiegu od ostatniej naprawy okresowej (według danych PKP „CARGO”)



Rys. 3. Uszkodzenia w funkcji przebiegu od ostatniego przeglądu okresowego (według danych PKP „CARGO”)

Uszkodzalność lokomotyw elektrycznych ET – 41

Wśród lokomotyw omawianej serii w latach 2001 – 2003 zanotowano 439 uszkodzeń.

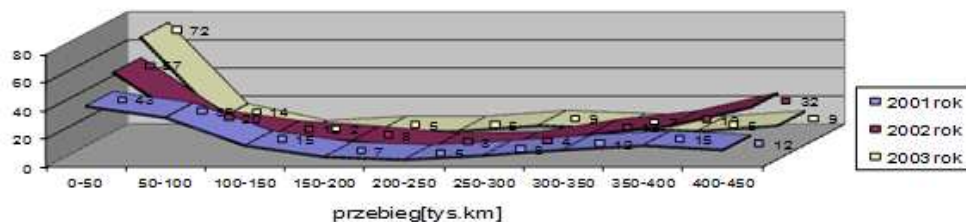


Rys.4. Przyczyny uszkodzeń lokomotyw serii ET41 (według danych PKP „CARGO”)

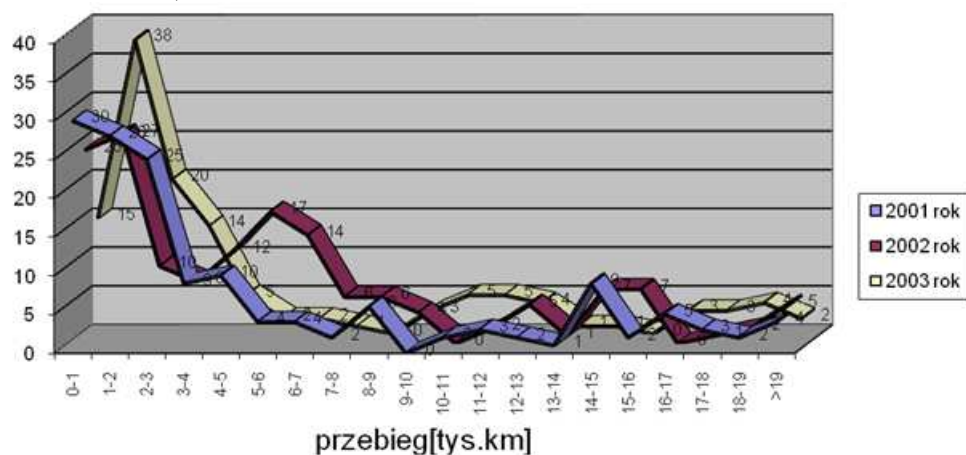
Tabela 2. Ilość przypadków i procentowy rozkład uszkodzeń z podziałem na podzespoły

ILOŚĆ USZKODZEŃ LOKOMOTYWY ET - 41						
ROK	2001		2002		2003	
SILNIK TRAKCYJNY	38	33%	74	58%	43	45,7%
STYCZNIKI	49	42,6%	23	18%	40	42,5%
PANTOGRAF, ODGROMNIK	8	6,7%	13	10%	3	3,2%
OPORY ROZRUCHOWE	5	4,3%	5	4%	2	2,1%
WYŁĄCZNIK SZYBKI	9	8%	8	6%	2	2,1%
PRZETWORNICE	6	5,4%	5	4%	4	4,4%
RAZEM	152 przypadków		159 przypadków		128 przypadków	

Ilość powstałych uszkodzeń pojazdów trakcyjnych serii ET – 41 w zależności od przebiegu od ostatniej naprawy okresowej oraz przeglądu okresowego.



Rys.5. Uszkodzenia w funkcji przebiegu od ostatniej naprawy okresowej (według danych PKP „CARGO”)



Rys.6. Uszkodzenia w funkcji przebiegu od ostatniego przeglądu okresowego (według danych PKP „CARGO”)

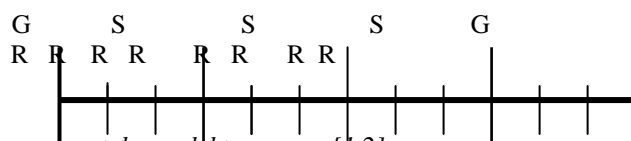
Cykle przeglądów i napraw elektrycznych pojazdów trakcyjnych

Naprawy planowo zapobiegawcze mają na celu odtworzenie częściowego zużycia fizycznego taboru, jakie nastąpiło w okresie jego użytkowania. Obowiązujący na PKP system napraw planowo zapobiegawczych taboru jest oparty na zasadach obowiązujących w planowaniu gospodarczym.

Cykle obsługi napraw

- Bieżące utrzymanie obejmuje przeglądy i naprawy bieżące taboru, ma na celu zapewnienie normatywnych warunków użytkowania oraz ochronę przed nadmiernym zużyciem taboru;
- Przegląd okresowy ma na celu utrzymanie obiektu w stanie technicznym gwarantującym ciągłość i niezawodność jego pracy bez potrzeby wykonywania napraw między kolejnymi przeglądami okresowymi;

- Naprawa rewizyjna polega na sprawdzeniu i naprawie zużytych części taboru, dotyczy to części i elementów których łączna wartość nie przekracza 10% wartości taboru w stanie nowym;
- Naprawa średnia polega na naprawie lub wymianie pewnej liczby ważniejszych części, które uległy zużyciu w czasie pracy taboru, z tym że koszt naprawy nie powinien przekroczyć 30% wartości taboru w stanie nowym;
- Naprawa główna polega na naprawie lub wymianie podstawowych części taboru, przy czym koszt takiej naprawy wynosi od 30-70% wartości taboru w stanie nowym (naprawa główna może także obejmować modernizację taboru)



Rys. 3. Cykl naprawczy taboru elektrycznego [1,2]

G – naprawa główna
 R – naprawa rewizyjna
 S – naprawa średnia

Przebiegi między naprawami wynoszą:

- 160 – 300 tys. km między kolejnymi naprawami okresowymi;
- 480 – 600 tys. km między naprawami średnimi;
- 1600 – 2400 tys. km między naprawami głównymi.

Między dwiema kolejnymi naprawami okresowymi są wykonywane przeglądy codzienne (PC), przeglądy okresowe (PO), przeglądy sezonowe (PS) oraz przeglądy okresowe rozszerzone (POR).

- Przeglądy okresowe są wykonywane po przebiegu 9 – 16 tys. km, zależnie od rodzaju pracy;
- Przeglądy sezonowe wykonuje się dwa razy w roku, przed okresem zimowym oraz po okresie zimowym;
- Przeglądy okresowe rozszerzone wykonuje się po przebiegu 150 tys. km tych lokomotyw, których przebieg międzynaprawczy wynosi 300 tys. km.

Każdy zakład taboru wykonuje samodzielnie analizy uszkodzeń w oparciu o które skraca lub wydłuża cykle przeglądowo-naprawcze. Takie postępowanie wynikające z uwarunkowań ekonomicznych dostosowuje proces eksploatacji taboru do uwzględniania w procesie obsługowym rzeczywistych czynników warunkujących niezawodność pojazdów szynowych. Widać zatem,[3] że nie tylko uwzględnia się tzw. „słabe ogniwa“, ale również dąży się do przeprowadzania napraw wynikających ze specyfiki użytkowania – zmiennej i zróżnicowanej dla tego samego obiektu technicznego.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Kościug K., Maciszewski Z.: Naprawa maszyn i urządzeń elektrycznych taboru kolejowego, W.K.iŁ. Warszawa 1987
- [2] Marciniak J.: Niezawodność kolejowych pojazdów szynowych, Radom 1993
- [3] Krzyszkowski A.: Problemy eksploatacji jądowych elektrodwigni motorowagonych pojazdów“ Moskwa. Westnik 6/1998.
- [4] KUČHTA J.: Some Issues about Design of Asynchronous Traction Motor for Locomotive with Electric Drive Train, EDIS - University of Žilina, Žilina