

Marcin Trzaska
Pełnomocnik Zarządu
Dyrektor ds. Rozwoju
OLKOL Sp. z o.o

LOKOMOTYWY ELEKTRYCZNE

Ile zakupów a ile modernizacji?

Lokomotywy typu 4E i 303E oraz pojazdy pochodne i pokrewne to wciąż najpopularniejsze w Polsce uniwersalne jednostki elektryczne. W większości wykorzystywane są do przewozów pasażerskich, choć na polskich torach ich codziennością jest także obsługa lżejszych pociągów towarowych.

Najwięcej lokomotyw wymienionych typów, oznaczonych jako EU07 lub EP07 stanowi znaczącą część taboru PKP Intercity. W obliczu zapowiadanych – i przeprowadzanych – przez tego przewoźnika znaczących inwestycji taborowych, aktualne wciąż pozostaje pytanie o ich przyszłość.

Biorąc pod uwagę trwające procesy modernizacyjne na polskiej sieci kolejowej, konieczne jest zwiększanie liczby lokomotyw pasażerskich mogących osiągać prędkość 160 km/h. Z jednej strony PKP Intercity zdecydowało się więc na zakup nowych szybkich jednostek produkcji polskiej, z drugiej – na modernizację posiadanych lokomotyw EP/EU07, polegającą m.in. na zwiększeniu maksymalnej prędkości, z jaką ciągnąć one mogą wagony.

Niezależnie od dokonywanych inwestycji i zwiększania wykorzystania przez przewoźnika elektrycznych zespołów trakcyjnych, jednostki te przez najbliższe co najmniej kilka lub nawet kilkanaście lat pozostaną trzonem parku lokomotywowego PKP Intercity.

Na co więc w powinien postawić państwowy operator dalekobieżny – zakupy nowych jednostek, czy też na zaawansowane modernizacje już posiadanych lokomotyw i dostosowanie ich do wymogów zarówno infrastruktury kolejowej, jak i pasażera? A może warto zastanowić nad racjonalnym, mieszanym modelem, zakładającym długofalowe inwestycje w nowe pojazdy, z jednoczesnym osiągnięciem szybkich efektów modernizacyjnych posiadanych już lokomotyw?

Pojazdy trakcyjne o napędzie elektrycznym eksploatowane przez PKP Intercity

Seria	Kategoria	Prędkość maksymalna (km/h)	Liczba ogółem	Liczba jednostek w eksploatacji
ED160 Flirt3	EZT	160	20	20
ED161 Dart	EZT	160	20	17
ED250 Pendolino	EZT	250	20	18
ED74 Bydgoscia	EZT	160	14	0
EP05	Lokomotywa	160	1	1
EP/EU07	Lokomotywa	125	227	158
EU07A	Lokomotywa	160	3	3
EP08	Lokomotywa	140	9	8
EP09	Lokomotywa	160	46	42
EU160 Griffin	Lokomotywa	160	21	21
EU44 Husarz	Lokomotywa	200	10	7
X4EA Vectron ^a	Lokomotywa	200	3	3

*Stan na sierpień 2020 r., źródło danych: Ilostan Pojazdów Trakcyjnych, zestawienie własne;
a – pojazdy dzierżawione przez PKP Intercity od MRCE*

Jak pokazuje powyższe zestawienie, w sierpniu 2020 r. w PKP Intercity „w ruchu” było nieco mniej niż 160 lokomotyw serii EP/EU07.

Oznacza to, że nieeksploatowane pozostawało ok. 70 maszyn.

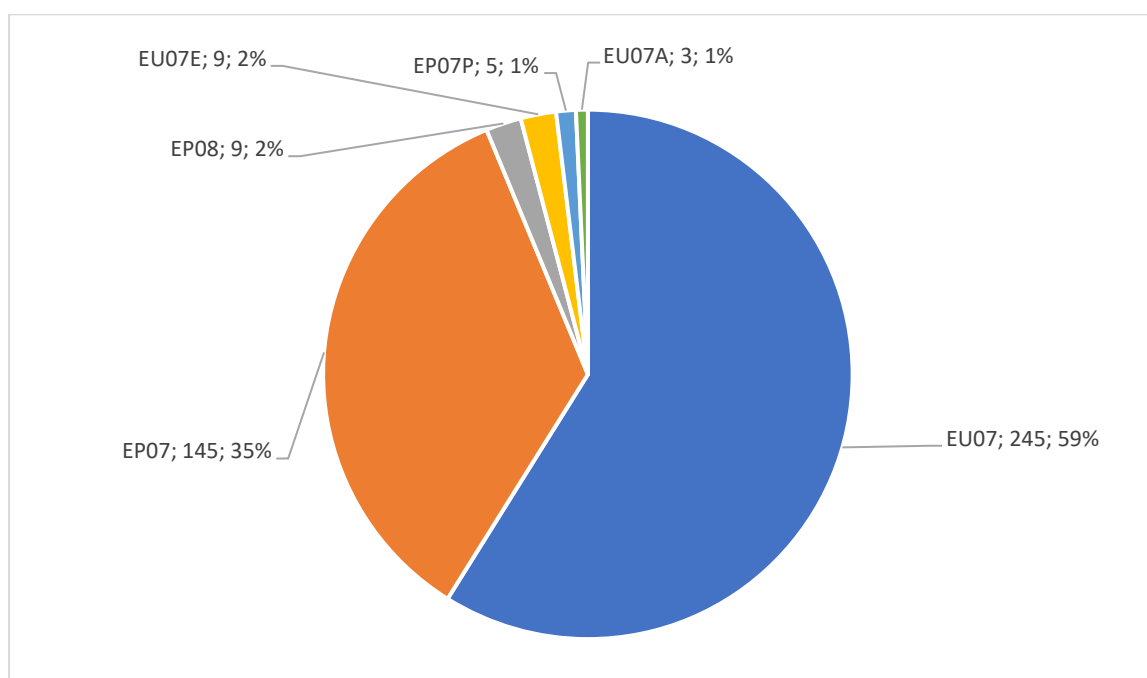
To znaczny potencjał, jeżeli brać pod uwagę kształt polskiego rynku taboru kolejowego wykorzystywanego w przewozach pasażerskich.

Ilostan

Obecnie (stan na sierpień 2020 r.) w ilostanach przewoźników pasażerskich i towarowych działających w Polsce znajdują się 416 lokomotywy EP/EU07 oraz serii pochodnych.

Z liczby tej 282 jednostki to pojazdy znajdujące się w eksploatacji (67,8%), a 134 są z niej wyłączone (32,2%).

Lokomotywy serii EP/EU07 i pochodne eksploatowane przez przewoźników w Polsce



Stan na sierpień 2020 r., źródło danych: Ilostan Pojazdów Trakcyjnych, zestawienie własne

Przytłaczająca większość tych pojazdów należy do PKP Intercity oraz PKP Cargo. Wiąże się to z zaszłościami historycznymi - obie spółki przejęły tabor dawnego przedsiębiorstwa państwowego PKP (początkowo lokomotywy były własnością przewoźnika towarowego).

Jednak wraz z działaniami modernizacyjnymi oraz dostosowywaniem liczby posiadanych elektrowozów do wykonywanej pracy przewozowej i eksploatacyjnej, oba podmioty z Grupy PKP zaczęły pozbywać się części nieużywanych jednostek, w tym tych z serii EU07 i pochodnych. W ten sposób maszyny te trafiły na rynek prywatnych przewoźników towarowych oraz do samorządowych Przewozów Regionalnych.

Znaczący odsetek lokomotyw EP/EU07 (i pochodnych) będących własnością przewoźników z Grupy PKP, jest wyłączony z eksploatacji. W przypadku PKP Intercity w sierpniu 2020 r. było to 29% całego ilostanu elektrowozów tego typu, a w PKP Cargo – aż 57%.

Dla porównania, w przypadku pozostałych podmiotów na rynku, odsetek jednostek obecnie nie eksploatowanych to (po zsumowaniu) ok. 16%. Jeśli chodzi o PKP Intercity i PKP Cargo – z pewnością znaczna część wyłączonych z

eksploatacji pojazdów poddawana jest pracom utrzymaniowym lub modernizacyjnym i z tego powodu nie obsługują one pociągów. Tak duży odsetek nieużywanych na co dzień elektrowozów pokazuje jednak, że potencjalne możliwości modernizacyjne, a także szansa na pozyskanie lokomotyw dla operatorów prywatnych są wciąż spore.

Pytanie jednak, czy opłaca się kupować lokomotywy 30-40-letnie i poddawać je modernizacjom, czy lepiej pozyskiwać nowe jednostki.

Modernizacje lokomotyw elektrycznych

Modernizacje pojazdów kolejowych definiowane są jako prace modyfikacyjne, które zmieniają ich przeznaczenie lub poprawiają ogólne osiągi techniczne, a w szczególności: zmianę charakterystyki trakcyjnej, prędkości maksymalnej oraz mocy czy zdolności do zasilania w różnych systemach. Cele, dla których są one przeprowadzane, poza poprawą parametrów technicznych i eksploatacyjnych lokomotyw, obejmują także zwiększenie ich gotowości technicznej, zmniejszenie zużycia energii elektrycznej, olejów napędowych, czy środków smarnych, zmniejszenie niekorzystnego oddziaływania na środowisko naturalne (ograniczenie emisji hałasu, wycieków płynów z układów paliwowych, smarowania i chłodzenia oraz emisji do atmosfery składników toksycznych spalin), a także zwiększenie komfortu i bezpieczeństwa pracy maszynistów oraz obsługi serwisowej. Dzięki temu możliwe jest ograniczenie kosztów eksploatacji, serwisowania, przeglądów i napraw pojazdu.

Współczesne, głębokie modernizacje lokomotyw elektrycznych przeprowadzane w Polsce zakładają szereg bardzo istotnych zmian konstrukcyjnych. Pojazdy mogą zwiększyć swoją prędkość maksymalną, dzięki zastosowaniu asynchronicznego napędu głównego oraz hamowania elektrodynamicznego. Instalowane są także napędy pomocnicze w oparciu o silniki prądu zmiennego zasilane z przetwornic statycznych.

Zmodernizowane lokomotywy otrzymują też połówkowe odbieraki prądu z nakładkami węglowymi, nowoczesne mikroprocesorowe układy sterowania i diagnostyki, czy nowoczesne układy sprężonego powietrza i hamulca. Istotne znaczenie ma również wprowadzenie nowoczesnych kabin sterowniczych.

W modernizowanych lokomotywach montowane są nowe pulpity i fotele, klimatyzacja, nowa izolacja cieplna i akustyczna, szyby elektrogrzewcze i nowoczesne wyłożenia. Na zewnątrz pojazdy otrzymują nowe oświetlenie i lampy sygnałowe. Ponadto, zabudowywane są nowe szafy elektryczne, układy

pociągowo-zderzne i smarowania obrzeży kół. Montowane są nowoczesne radiotelefony i rejestratory. Lokomotywy zyskują również wózki o nowoczesnej konstrukcji, z indywidualnym usprężynowaniem zestawów kołowych oraz sprężyn wysokogabarytowych.

Przeprowadzenie głębokiej i kompleksowej modernizacji skutkuje otrzymaniem pojazdu, który w zdecydowanej większości składa się z zupełnie nowych zespołów i podzespołów, przy poniesieniu znacznie mniejszych kosztów niż w przypadku zakupu nowej jednostki.

Na przykład w ostatnich dwóch latach w PKP Intercity przeprowadzono kilkanaście postępowań przetargowych na naprawy na 4 poziomie utrzymania lokomotyw EP/EU07 i EP08 (a także EP09), część z nich połączono z pracami modernizacyjnymi. W takich realizacjach wyspecjalizowane są zwłaszcza dwie spółki – Olkol Oleśnica i ZNTKiM Gdańsk.

Pod koniec 2018 r. kontrakt na naprawy P4 lokomotyw EP09 zapewnił sobie również nowosądecki Newag, który jednak stawia przede wszystkim na produkcję nowych pojazdów kolejowych i raczej nie wiąże swojej przyszłości z wykonywaniem modernizacji.

Rozstrzygnięcia z ostatnich dwóch lat pokazują, że w PKP Intercity przeprowadzało dwa rodzaje projektów modernizacyjnych – w ograniczonym zakresie, połączone z P4 oraz zakładające realizację głębokiej modernizacji, połączone z P5.

W tym pierwszym przypadku średni koszt realizacji to ok. 1,2 mln zł brutto w przeliczeniu na jedną lokomotywę. W drugim – niemal 10 mln zł brutto za głęboką modernizację jednego elektrowozu serii EP/EU07.

Zakres „ograniczonej” modernizacji (prace wykraczające poza P4) lokomotyw EP/EU07 PKP Intercity:

- modernizacja silników trakcyjnych (jednak bez podwyższania możliwej do osiągnięcia prędkości lokomotywy),
- poprawa ergonomii kabiny maszynisty – montaż nowego fotela, izolacji cieplnej i akustycznej, klimatyzatorów, wymiana szyb czołowych na klejone z ogrzewaniem elektrycznym, montaż rolet przeciwsłonecznych na szybach czołowych i bocznych, zainstalowanie elektronicznych regulatorów temperatury kabin, rozdzielenie obwodów ogrzewania (wtyków i gniazd),

- zabudowa łożysk tocznych w układzie zawieszenia silników trakcyjnych na wale drążonym (pojawia się tylko w części postępowań),
- instalacja nowego generatora systemu SHP i CA oraz elektronicznych stabilizatorów napięcia obwodu CA,
- zastosowanie projektorów halogenowych,
- obrócenie o 180 stopni boczników silników,
- zabudowanie drugiego kanału pneumatycznego Radio Stop,
- wymiana urządzeń i elementów, które zawierają azbest na bezazbestowe,
- zabudowa wycieraczek z napędem elektrycznym i spryskiwaczami szyb,
- zabudowa nowych radiotelefonów pociągowych GSM/GSM-R,
- zabudowa nowych prędkościomierzy elektronicznych,
- modernizacja szaf sterowniczych WN i NN.

Natomiast głęboka, kompleksowa modernizacja lokomotyw EP/EU07 PKP Intercity zakłada przeprowadzenie następujących prac (poza P5):

- przebudowa silników trakcyjnych prądu stałego na silniki asynchroniczne z zabudową falowników do ich zasilania, umożliwiające zwiększenie maksymalnej prędkości lokomotywy do 160 km/h,
- zmiana łożyskowania zawieszenia silników na łożyska toczne,
- wymiana przetwornicy głównej na statyczną i sprężarek głównych na śrubowe z napędem asynchronicznym,
- zabudowa silników asynchronicznych wentylatorów silników trakcyjnych,
- zmiana systemu sterowania lokomotywą,
- poprawa ergonomii kabiny maszynisty – montaż izolacji cieplnej i akustycznej, nowych foteli maszynisty i pomocnika, ogrzewania i klimatyzacji, zabudowa zmodernizowanych pulpity, nowych okien bocznych i wyłożenie ścian,
- zabudowa zintegrowanego systemu hamulca (tablica pneumatyczna, manipulatory, zawór hamulca bezpieczeństwa),
- wymiana aparatury elektrycznej łączeniowej,
- zamontowanie układu smarowania obrzeży zestawów kołowych,
- zamontowanie elektronicznego układu przeciwpoślizgowego z automatycznym uruchamianiem piasecznic,
- zamontowanie prędkościomierzy elektronicznych,
- zamontowanie nowych jednopółwkowych odbieraków prądu,
- montaż nowych lamp końca pociągu,
- zabudowa systemu lokalizacji GPS.

Modernizować czy kupować nowe?

Nie ulega wątpliwości, że kierownictwo każdego przewoźnika funkcjonującego na zasadach rynkowych, podejmując decyzje o jego przyszłości, musi kierować się racjonalnymi przesłankami. Dotyczy to również polityki taborowej. Co niezmiernie istotne, wszelkie działania w tej sferze uwzględniać powinny już posiadane zasoby oraz specyfikę otoczenia rynkowego. Wybierać należy tanie, ale i efektywne rozwiązania w zakresie utrzymania, użytkowania i restrukturyzacji parku taborowego. Funkcjonujące w Polsce spółki z Grupy PKP co prawda prowadzą duże projekty zakupowe, stopniowo wymieniając posiadany tabor – nieraz 30 i 40-letni – na nowe jednostki. Należy pamiętać jednak o tym, że wciąż posiadają one znaczące zasoby taborowe, dla których sensowne mogą okazać się zabiegi modernizacyjne.

Z drugiej strony, na polski rynek trafiają w coraz większym zakresie nowe lokomotywy elektryczne – większość z nich to jednak jednostki używane do przewozów towarowych. Pozyskiwane są np. lokomotywy wykorzystujące dodatkowy silnik spalinowy. Nowe jednostki, które są dostarczane do odbiorców działających na krajowym rynku przewozowym to lokomotywy czteroosiowe, zazwyczaj produkowane w kraju. Jeżeli natomiast trafiają się maszyny pochodzące od zachodnioeuropejskich producentów, są one przez polskich przewoźników zazwyczaj dzierżawione od wyspecjalizowanych firm (np. od Akiem, dysponującej m.in. lokomotywami z platformy Traxx).

Zakupy nowych lokomotyw elektrycznych w Polsce w latach 2018-2020

Zawarcie kontraktu	Zamawiający	Dostawca	Seria	Liczba	Cena
10.2018	PKP Cargo	Newag	ET25 Dragon 2	3	44 970 000 zł
05.2018	PKP Intercity	Newag	EU160 Griffin	20	367 625 000 zł
01.2019	PKP Cargo	Siemens	EU46 Vectron	5	112 000 000 zł
02.2019	Lotos Kolej	Newag	E4DCUd Griffin	2	80 000 000 zł
			E6ACTa Dragon 2	3	
04.2019	Logistics & Transport Company	Newag	E6ACTa Dragon 2	1	bd.
05.2019	Laude Smart Intermodal	Newag	E6ACTab/adb Dragon 2	5	60 400 000 zł
06.2019	Rail Capital Partners	Pesa	111Ed Gama	12	bd.
2019	Industrial Division	Newag	E6ACTa Dragon 2	1	bd.
2019	Railpolonia	Newag	E6ACTd Dragon 2	1	bd.
09.2019	PKP Intercity	Newag	EU160 Griffin	10	183 800 000 zł
09.2019	Rail Capital Partners	Newag	Dragon 2	5	bd.
09.2019	PKP Cargo	Newag	ET26 Dragon 2	31	617 400 000 zł
12.2019	Lotos Kolej	Newag	E6ACTab Dragon 2	6	88 000 000 zł
2020	Railpolonia	Newag	E6ACTadb Dragon 2	1	bd.

Źródło danych: Ilostan Pojazdów Trakcyjnych, zestawienie własne

Nowych lokomotyw jest coraz więcej, ale skala dotychczasowych zamówień pokazuje, że na naszych torach jeszcze przez wiele lat dominować będą starsze jednostki. Oczywiście, lokomotywy „starych” serii, wykorzystywane do przewozów pasażerskich w Polsce to maszyny kilkudziesięcioletnie, o przeciętnych parametrach niezawodnościowych, charakteryzujące się dużymi kosztami utrzymania i sporą energochłonnością.

Jednak polski rynek taborowy ma potencjał i umiejętności dla prowadzenia złożonych i głębokich modernizacji, niwelujących w znacznym stopniu większość tych wad.

Racjonalne połączenie procesów zakupowych i modernizacyjnych w odniesieniu do posiadanego parku taborowego nie jest zresztą niczym nowym i niespotykanym. W Europie Zachodniej (np. we Francji czy Szwajcarii) eksploatacja 40-, 50- a nawet starszych lokomotyw nie jest niczym wyjątkowym.

W pełni wykonalne jest utrzymanie na wysokim poziomie dyspozycyjności pojazdów w wieku nawet powyżej 40 lat. Wszystko zależy od kultury technicznej, możliwości modernizacyjnych i odpowiedniego utrzymania tych lokomotyw.

Zasadniczo, można wskazać trzy główne przesłanki opłacalności podejmowania decyzji o kierowaniu poszczególnych jednostek do modernizacji. Pierwszy z nich dotyczy oczywiście kosztów takich prac. Uznaje się, że powinny być o ok. 40%-50% niższe od zakupu nowych lokomotyw o porównywalnych parametrach techniczno-eksploatacyjnych.

Druga przesłanka dotyczy zwrotu poniesionych nakładów na modernizację. Przyjmuje się, że powinien on nastąpić w ciągu 5 lat od przeprowadzenia prac modernizacyjnych. Trzeci warunek dotyczy natomiast okresu eksploatacji zmodernizowanych lokomotyw. Zakłada się, że powinien on wynieść następne 20-25 lat przed wycofaniem tych jednostek z eksploatacji.

Uwarunkowań i cech pojazdu, które należy uwzględnić przy podjęciu decyzji o podjęciu działań modernizacyjnych (lub o rezygnacji z nich) jest oczywiście o wiele więcej. Analiza dokonywana jest pod względem technicznym, prawnym i ekonomicznym. O ile w dwóch pierwszych przypadkach jej przeprowadzenie jest relatywnie łatwe, o tyle realizacja tego trzeciego często sprawia problemy. Uwzględnić ona powinna rzeczywiste dominujące koszty eksploatacji pojazdów.

Uwarunkowania i cechy pojazdu kolejowego, analizy których należy dokonać przed podjęciem decyzji o modernizacji

Techniczne	Prawne	Ekonomiczne
<ul style="list-style-type: none"> • wiek, • aktualny i prognozowany stan techniczny, • liczba pojazdów, • niezawodność pracy, • cechy konstrukcyjne, • kwalifikacje i umiejętności maszynistów oraz pracowników realizujących proces utrzymania, • właściwości trakcyjne i ich dostosowanie do rodzaju wykonywanej pracy, • wyposażenie warsztatu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymagane dokumentacje techniczne i technologiczne, • zgodność z aktualnymi i przyszłymi wymaganiami norm oddziaływania na środowisko naturalne oraz ewentualne konsekwencje wynikające z przekroczenia tych norm 	<ul style="list-style-type: none"> • warunki i koszty użytkowania, • zużycie paliwa lub energii, • rodzaj i zużycie innych materiałów eksploatacyjnych

Źródło: H. Rzepiejewski, Wybrane uwarunkowania modernizacji lokomotyw, [w:] „Technika Transportu Szynowego”, 3/2008

W przypadku dużej części lokomotyw EP/EU07 można mówić o znacznym potencjale modernizacyjnym. Poddanie ich takim zabiegom, w zakresie wdrożonym już w przypadku jednostek EU07A (silniki asynchroniczne, układ biegowy, kabina maszynisty itd.) pokazuje, że w stosunkowo krótkim czasie zwiększyć można liczbę posiadanych lokomotyw mogących rozwijać prędkość 160 km/h za ok. 50-60% ceny nowych pojazdów.

Cena jednostkowa nowego elektrowozu Griffin zaproponowana w niedawnym przetargu PKP Intercity to 17,712 mln zł brutto (18,4 mln zł wraz z przeglądami), podczas gdy koszt głębokiej modernizacji lokomotywy EU 07 wynosi ok. 10 mln zł brutto. Należy oczywiście pamiętać o tym, że również i modernizacja musi swoje kosztować – np. w przetargu PKP Intercity na modernizację 90 wagonów jedyną ofertę złożył H. Cegielski – FPS. Po przeliczeniu koszt jednostkowy wyniósł ok. 4,7 mln zł brutto. To prawie 50% kosztów modernizacji lokomotywy w zakresie proponowanym przez Olkol, a mowa tutaj przecież o pojeździe nietrakcyjnym.

Kosztochłonność takich inwestycji ma znaczenie w obliczu posiadania ograniczonych środków, niepewnej sytuacji gospodarczej w nadchodzących latach (związanej m.in. z pandemią COVID-19) oraz zapowiadanyymi dużymi

inwestycjami infrastrukturalnymi, które wymagać będą znacznego zwiększenia potencjału taborowego państwowego przewoźnika. Ale już sam pasażer podróżując składem klasycznym, zwraca uwagę przede wszystkim na standard wyposażenia wagonu, czas przejazdu i punktualność przyjazdu na stację docelową. Dla niego nie jest istotne, czy skład obsługiwany jest nową, czy zmodernizowaną lokomotywą.

Zgodnie z realizowaną obecnie strategią taborową PKP Intercity, lokomotywy EP/EU07 mają pojeździć na polskich torach jeszcze co najmniej kilkanaście lat. Przewoźnik przewiduje, że całkowicie wycofane z ruchu zostaną one w 2032 r. Podobny los spotkać ma lokomotywy EP 08 w roku 2035.

Czy do tego czasu uda się je zastąpić nowo zakupionymi jednostkami? Czy – biorąc pod uwagę niepewną przyszłość – przewoźnik będzie w stanie znaleźć fundusze na realizację całości swoich planów taborowych, polegających na pozyskaniu fabrycznie nowych pojazdów?

Może więc jednak warto zastanowić się nad szerszym wykorzystaniem modernizacji starszych lokomotyw? Na polskim rynku nie brak kompetencji, wiedzy i doświadczenia, aby przeprowadzać je w odpowiedni sposób.

Literatura

- *20 lokomotyw EP/EU07 zostanie zmodernizowanych do 160 km/h. Jest przetarg*, InfoRail.pl, 14.02.2017
- Biliński J., Gmurczyk E., Płatek T., *Modernizacja napędu lokomotyw elektrycznych serii 303E (EP07)*, [w:] „Technika Transportu Szynowego”, 11-12/2010
- Czerwiński J., Łastowski M., Krajewski S., Szymczak J., *Modernizacja lokomotywy serii EU07*, [w:] „Technika Transportu Szynowego”, 3/2011
- Grobelny M., *Lokomotywy elektryczne na polskim rynku*, [w:] „Rynek Kolejowy”, 3/2011
- Marciniak Z., *Lokomotywy elektryczne i spalinowe zmodernizowane w Polsce w ostatnich latach*, [w:] „Technika Transportu Szynowego”, 4/2011
- Maciszewski H., Pawlus J., Sumiński S., *Lokomotywy elektryczne serii EU06 i EU07*, Warszawa 1974
- Madrjas M., *PKP Intercity będzie zamawiać dłuższe serie taboru*, Rynek-Kolejowy.pl, 27.03.2018

- Madrijas M., *Prędkość 160 km/h dla 20 lokomotyw EP/EU07. Przetarg od nowa*, Rynek-Kolejowy.pl, 23.10.2019
- *Nie ma decyzji o wycofaniu EP09. PKP Intercity zadowolone z ich dostępności*, InfoRail.pl, 04.10.2019
- Piech R., *Asynchroniczna EU07*, InfoRail.pl, 21.06.2011
- *Pierwsza EP09 zostanie wycofana w 2023. Ale będą inne inwestycje w lokomotywy*, InfoRail.pl, 18.02.2020
- *PKP Intercity chcą kupić 25 lokomotyw. Przetargi jeszcze w tym roku*, InfoRail.pl, 12.08.2019
- Raczyński J., *Problemy modernizacji i restrukturyzacji parku taborowego trakcyjnego w Europie i Polsce*, [w:] „Technika Transportu Szynowego”, 12/2004
- Rzepiejewski H., *Wybrane uwarunkowania modernizacji lokomotyw*, [w:] „Technika Transportu Szynowego”, 3/2008
- Szymajda M., *Dlaczego PKP Intercity nie chce kupować lokomotyw na 200 km/h?*, Rynek-Kolejowy.pl, 20.03.2017
- Szymajda M., *PKP Intercity z ofertami na modernizację EU07. Czy przyspieszenie lokomotyw się opłaca?*, Rynek-Kolejowy.pl, 13.02.2020
- Terczyński P., *Atlas lokomotyw 2007*, Poznań 2007
- Włuka E., *Przestarzały park lokomotyw PKP Intercity. Kiedy znikną EP07?*, zbiorowy.info, 13.03.2020

Źródła

- Dokumentacja Systemu Utrzymania lokomotywy elektryczne serii: EU07, EP07, EP08, Instytut Pojazdów Szynowych „Tabor” w Poznaniu, 31.03.2011
- Ilostan Taboru Kolejowego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz. U. Nr 212, poz. 1771) z późniejszymi zmianami
- Załącznik 6.6 B do Regulaminu sieci PKP Polskich Linii Kolejowych S.A. 2019/2020, Wykaz zarejestrowanych pojazdów trakcyjnych
- www.inforail.pl
- www.intercity.pl
- www.rynek-kolejowy.pl