

ANDRZEJ SOCZÓWKA

Instytut Kolejnictwa, Warszawa, Polska / Railway Institute, Warsaw, Poland

PIOTR CHYLIŃSKI

Instytut Kolejnictwa, Warszawa, Polska / Railway Institute, Warsaw, Poland

Zmiany w taborze polskich przewoźników kolejowych w segmencie lokomotyw po przystąpieniu do Unii Europejskiej

Changes to the rolling stock in the locomotive sector of Polish railway operators after accession to the European Union

Streszczenie: Po wstąpieniu do Unii Europejskiej na polskim rynku przewozów kolejowych wystąpiło jednocześnie kilka zjawisk: spadek udziału kolei na rzecz transportu drogowego, stopniowa poprawa stanu infrastruktury kolejowej, wdrażanie interoperacyjności oraz stopniowa liberalizacja rynku przewozów towarowych. Skutkiem liberalizacji był wzrost udziału przewoźników prywatnych kosztem grupy PKP. W literaturze przedmiotu brakuje opracowań syntetycznych i porównawczych o taborze, zwłaszcza w kontekście potrzeb przewoźników. W artykule porównano zarówno parki taborowe przewoźników pasażerskich i towarowych w Polsce w segmencie liniowych lokomotyw elektrycznych oraz lokomotyw spalinowych, jak i struktury tych parków w okresie po wstąpieniu naszego kraju do Unii Europejskiej. Tłem badawczym są przemiany na rynku przewozów pasażerskich i towarowych, a także wynikające z nich zapotrzebowanie na nowy tabor. Celem aplikacyjnym są rekomendacje dla rynku polskich producentów taboru. Podstawową metodą badań jest analiza danych zastanych na podstawie powszechnie dostępnych materiałów źródłowych, tak producentów, jak użytkowników taboru kolejowego. Zostały one wsparte danymi statystycznymi z zasobów oficjalnych (np. statystyki GUS i Urzędu Transportu Kolejowego), ponadto uwzględniono bazy danych taboru prowadzone przez pasjonatów kolejnictwa. Analiza wykazała, że między danymi GUS a danymi Urzędu Transportu Kolejowego istnieją znaczące różnice dotyczące liczby lokomotyw spalinowych i elektrycznych na stanie przewoźników. W przypadku przewoźników pasażerskich rynek ograniczył się niemal wyłącznie do lokomotyw przeznaczonych do ruchu dalekobieżnego, ponieważ przewozy regionalne i aglomeracyjne z przyczyn kosztowych i eksploatacyjnych zostały przejęte przez elektryczne i spalinowe zespoły trakcyjne. Zapotrzebowanie na lokomotywy elektryczne i spalinowe przewoźników spoza grupy PKP, które było związane z rozwojem działalności, początkowo zaspokajano importem używanego taboru z innych krajów Unii. Wraz z rozwojem przewoźników i polskiego rynku producentów taboru kolejowego coraz większe znaczenie mają zakupy oraz leasing lokomotyw nowych, eksploatacyjnie dostosowanych do potrzeb przewoźników. Istotne jest pojawienie się lokomotyw dwutrakcyjnych, czyli lokomotyw elektrycznych z dodatkowym silnikiem spalinowym. Konkurencja na rynku produkcji lokomotyw elektrycznych przekłada się na wysoką dostępność różnych konstrukcji. Odpowiadają one różnym potrzebom przewoźników. Poza tym odczuwalny jest deficyt nowych konstrukcji w segmencie eksploatowanych liniowych lokomotyw spalinowych.

Abstract: Several trends occurred simultaneously on the rail transport market in Poland after accession to the European Union: a decline in the share of rail in favour of roads, a gradual improvement in the condition of railway infrastructure, the implementation of interoperability and the gradual liberalisation of the freight market. The effect of liberalisation has been an increase in the share of private operators at the expense of the PKP group. There is a lack of synthetic and comparative studies on rolling stock in the literature, especially in the context of operators' needs. The aim of the research is to compare the rolling stock fleets of passenger and freight operators in Poland in the segment of mainline electric and diesel locomotives in the period after Poland's accession to the European Union. The research background is the transformation in the passenger and freight transport market, and the resulting demand for new rolling stock. The application objective is to provide recommendations for the Polish rolling stock market. The primary research method was data research based on publicly available source materials from both manufacturers and users, supported by statistical data from official resources (e.g. the Central Statistical Office and Rail Transport Office), while the rolling stock databases maintained by railway enthusiasts were also included. Data analysis has shown that in the data of the Central Statistical and Rail Transport Offices there are significant differences between the numbers of diesel and electric locomotives in the stocks of operators. In the case of passenger operators, the market was almost exclusively limited to locomotives for long-distance traffic, as regional and agglomeration transport was taken up by electric and diesel multiple units for cost and operational reasons. The demand for electric and diesel locomotives from operators outside the PKP group was initially met by importing used rolling stock from other EU countries. With the development of operators and the Polish market for rolling stock manufacturers, the purchase and leasing of new locomotives, operationally adapted to the needs of operators, is becoming increasingly important. The emergence of bi-powered locomotives, i.e. electric with an additional diesel engine, is significant. Competition in the electric locomotive manufacturing market translates into the wide availability of different designs, meeting the differing needs of operators. There has been a noticeable shortage of new designs in the segment of mainline diesel locomotives.

Słowa kluczowe: lokomotywy; produkcja środków transportu; tabor kolejowy; transport kolejowy

Key words: railway rolling stock; railway transport; production of means of transportation; locomotives

Otrzymano: 30 stycznia 2025

Received: 30 January 2025

Zaakceptowano: 19 maja 2025

Accepted: 19 May 2025

Sugerowana cytacja / Suggested citation:

Soczówka, A., Chyliński, P. (2025). Zmiany w taborze polskich przewoźników kolejowych w segmencie lokomotyw po przystąpieniu do Unii Europejskiej. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 39(2), 53–80. doi: <https://doi.org/10.24917/20801653.392.3>

WSTĘP

Przeglądając publikacje dotyczące kolei, można wydzielić trzy podstawowe kierunki podejmowanych zagadnień: historia i rozwój kolei, techniczne aspekty rozwoju i funkcjonowania kolei oraz szeroko rozumiany tabor kolejowy. Ten ostatni kierunek reprezentują liczne publikacje krajowe i zagraniczne. Omawiają one budowę, parametry techniczne, warunki eksploatacji lokomotyw, wagonów i zespołów trakcyjnych, począwszy od pierwszych parowozów, a skończywszy na nowoczesnych zespołach trakcyjnych kolei dużych prędkości.

Najpopularniejszymi opracowaniami w grupie osób interesujących się koleją są atlasy i encyklopedie taboru kolejowego, przedstawiające serie lokomotyw i zespołów trakcyjnych. W takich opracowaniach najczęściej uwzględnia się pojazdy eksploatowane na sieci w danym okresie, rzadziej zaś – tabor historyczny. W tej grupie publikacji znajdziemy atlasy parowozów, lokomotyw spalinowych i elektrycznych, zespołów trakcyjnych eksploatowanych na polskiej sieci kolejowej normalnotorowej (Terczyński 2017a,

2017b, 2024), pojazdów wąskotorowych (Korcz, Pyssa, 2019), a także monografie przeglądowe o wyprodukowanych w Polsce parowozach (Pokropiński 2007, 2020a), lokomotywach spalinowych (Pokropiński, 2009) i wąskotorowych wagonach spalinowych (Pokropiński, 2020b).

Dużym zainteresowaniem, m.in. ze względu na sentyment do epoki pary oraz wartość historyczną zdjąć, cieszą się publikacje dotyczące parowozów. W ostatnich latach ukazało się kilka interesujących monografii poświęconych eksploatowanym na polskiej sieci kolejowej parowozom (Garbacik R., Garbacik K., 2021a-b; Stankiewicz, 2019, 2023; Stankiewicz, Garbacik, 2023; Wiśniewski, Stankiewicz, 2020). Spalinowe i elektryczne zespoły trakcyjne (a także wagony motorowe), wyprodukowane w Polsce zarówno przed II wojną światową, jak i po niej, a także konstrukcje współczesne opisali w trzynomowej monografii R. Kroma, J. Sosiński i K. Zintel (2011, 2012, 2014). Warto też zwrócić na bardzo ciekawą czeską pozycję sprzed 20 lat, czyli encyklopedię lokomotyw (Ross, 2005), i na atlas przewoźników towarowych wydany w 2011 r. (Chiżyński, 2011).

Interesującą serią publikacji, wydawaną do lat 90. ubiegłego stulecia, są podręczniki dla techników kolejowych, które w praktyce były skierowane do szerokiego grona osób zajmujących się eksploatacją, utrzymaniem i naprawami taboru kolejowego. W publikacjach tych szczegółowo opisano budowę poszczególnych serii lokomotyw. Współcześnie rolę takich publikacji przejęły dokumentacje systemu utrzymania (DSU) oraz dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR). Zawierają one m.in. informacje o pojeździe, wytyczne techniczno-eksploatacyjne, strukturę cyklu przeglądowo-naprawczego, opisy czynności wykonywanych na poszczególnych poziomach utrzymania, mierzone parametry itp., a także wymagania dotyczące wyposażenia warsztatów i kompetencji pracowników wykonujących utrzymanie. Wcześniej tego typu informacje można było znaleźć głównie w podręcznikach poświęconych poszczególnym seriom taboru.

Wydanych w ten sposób monografii doczekały się m.in. lokomotywy spalinowe ST43 (Gronowicz, 1985), SP45 i SU46 (Piątek i in., 1989), SM42 i SP42 (Bolewski, Kowalczyk, 1986) oraz lokomotywy elektryczne EU05 (Świtalski, Zieliński, 1964), EU06 i EU07 (Maciszewski i in., 1974), ET21 (Sikorski, Tajer, 1984) i ET22 (Piątek i in., 1991). Ukazała się też monografia dotycząca wszystkich eksploatowanych w Polsce lokomotyw spalinowych (Gronowicz, Kasprzak, 1989) i elektrycznych zespołów trakcyjnych (Domański, Świtalski, 1985). Kilkanaście lat później powstała popularnonaukowa monografia poświęcona lokomotywowi spalinowemu serii SP45, SU46, SP47, produkowanym w Zakładach im. Hipolita Cegielskiego w Poznaniu (Ćwikła, Terczyński, 2004).

Monografie poświęcone poszczególnym seriom taboru to szerszy trend w literaturze popularno-naukowej, co doskonale widać na przykładzie niemieckich publikacji dotyczących kolei. W ramach serii wydawniczej „EK-Baureihenbibliothek” opisano eksploatowane na niemieckiej sieci kolejowej lokomotywy. Jest to obszerny zbiór kilkudziesięciu tematycznych monografii, wśród których znajdziemy nie tylko historyczne parowozy, lecz także lokomotywy spalinowe – np. serii V 100 (Block, Grosse, Högemann, 2010, Lorenz, Schlegel, Werner, 2023; Groß, Schlegel, Stange, Werner, 2024; Berger, Werner, 2025), V 160 (Högemann, Hertwig, Große, 2015, 2017, 2018), V 200 (Müller, Stange, 2024), V300 (Köhler, Stange, 2000; Köhler, Stange, Michaelis, 2020, 2021) – czy też lokomotywy elektryczne – np. serii E 11 i E 42 (Kotzanek, Schlegel, Stange, 2019), E 50 (Hertwig, 2023), 101 (Jordan, Oestreich, Pokallus, 2025), 103 (Wolf, 2002; Wolf, Ernst, Clasen, 2017a, b) 181–184 (Jordan, Oestreich, Pokallus, Traube, 2023).

Dotychczasowe publikacje dotyczące parku lokomotyw w Polsce skupiały się albo na prezentacji poszczególnych konstrukcji i serii pojazdów oraz omawianiu ich parametrów technicznych, albo na profilu produkcji poszczególnych zakładów produkujących tabor kolejowy. Większość literatury poświęconej produkcji i producentom taboru kolejowego w Polsce jest skupiona na aspektach technicznych. Opracowania monograficzne i artykuły przeglądowe są reprezentowane mniej licznie. W literaturze przedmiotu więcej pisze się o taborze, mniej zaś o ich producentach. Nielicznymi przykładami są artykuły T. Bocheńskiego i S. Wojtkiewicza (2018), dotyczący rozwoju przemysłu taboru kolejowego w Polsce na przełomie XX i XXI w., czy artykuł M. Graffa (2017, 2021) o przemyśle taboru szynowego i producentach taboru kolejowego w Polsce. Z kolei M. Chmurski i A. Wieloński (2009) opisali przykład restrukturyzacji zakładów PESA w Bydgoszczy.

W literaturze przedmiotu zauważalny jest brak opracowań traktujących temat syntetycznie i przeglądowo, szczególnie na przestrzeni ostatnich lat. Do wyjątków należy zaliczyć takie artykuły, jak chociażby tekst K. Bartczaka (2015), w którym dokonano analizy taboru kolejowego w Polsce z uwzględnieniem stanu i struktury parku taborowego, tekst A. Soczówki i P. Chylińskiego (2023), poświęcony rozwojowi rynku taboru pasażerskiego – spalinowych i elektrycznych zespołów trakcyjnych po 1989 r., czy tekst T. Bocheńskiego i S. Wojtkiewicza (2019), poświęcony importowanemu do Polski taborowi kolejowemu.

Zaproponowane zagadnienie przemian parków taborowych polskich przewoźników w segmencie lokomotyw po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej wpisuje się więc, z jednej strony, w lukę związaną z niewielką liczbą artykułów o charakterze przeglądowym, syntetyzującym. Z drugiej strony koncentracja badań na liniowych i liniowo-manewrowych lokomotywach stanowić będzie dobre dopełnienie dotychczasowej problematyki dotyczącej taboru kolejowego taborowych o charakterze przekrojowym i przeglądowym. Wybór okresu badań nie jest przypadkowy, bowiem szereg zmian wprowadzanych na poziomie unijnych rozporządzeń spowodował, że zarówno producenci taboru kolejowego, jak i przewoźnicy kolejowi zaczęli funkcjonować w zupełnie nowej rzeczywistości technicznej i prawnej.

METODYKA BADAŃ

Przedmiotem badań jest tabor polskich przewoźników kolejowych w segmencie lokomotyw spalinowych i elektrycznych, tak liniowych, jak liniowo-manewrowych, w okresie po przystąpieniu Polski do struktur Unii Europejskiej. Ograniczenie zakresu badań wyłącznie do lokomotyw wynika z faktu, iż opublikowano już syntetyczne opracowanie obejmujące segment spalinowych i elektrycznych zespołów trakcyjnych oraz wagonów motorowych (Soczówka, Chyliński, 2023). Umowne rozpoczęcie badań po 2004 r. wynika ze specyfiki rynku produkcji taboru – przystąpienie do struktur unijnych wraz z wejściem w życie technicznych specyfikacji interoperacyjności¹ (TSI) zmieniło całkowicie uwarunkowania techniczne i prawne funkcjonowania rynku produkcji taboru.

¹ Techniczne specyfikacje interoperacyjności (TSI) to szczegółowe wymagania techniczne i funkcjonalne, procedury i metody oceny zgodności z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi interoperacyjności kolei, a także warunki eksploatacji i utrzymania odnoszące się do składników interoperacyjności i podsystemów transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości i transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnej. Są one określone i ogłaszane przez Komisję Europejską.

Cel badań ma charakter poznawczy – jest nim porównanie parków taborowych lokomotyw elektrycznych i spalinowych, a także ich struktury w grupie przewoźników pasażerskich i towarowych, funkcjonujących na terenie Polski po wstąpieniu do Unii Europejskiej w kontekście zachodzących przemian na rynku przewozów pasażerskich i towarowych oraz zapotrzebowania na tabor. Celem aplikacyjnym jest wskazanie rekomendacji dla polskich producentów taboru, wynikających z analizy parków taborowych przewoźników i dotychczasowej produkcji lokomotyw w Polsce i portfolio krajowych producentów.

Podstawową metodą badań jest analiza danych zastanych na podstawie powszechnie dostępnych materiałów źródłowych, tak producentów, jak użytkowników taboru kolejowego, wspartych danymi statystycznymi pochodzącymi z zasobów oficjalnych (statystyki GUS i Urzędu Transportu Kolejowego). Uwzględniono również nieoficjalne bazy danych taboru prowadzone przez pasjonatów kolejnictwa. Dane zbiorcze o liczbie eksploatowanego taboru kolejowego przedstawia corocznie GUS w publikacji *Transport – wyniki działalności*. Gromadzi je również Urząd Transportu Kolejowego jako dane o zarejestrowanych pojazdach kolejowych. Jednak bardziej szczegółowe dane o taborze przewoźników pochodzą sprzed kilku lat.

W wyniku przeprowadzonej kwerendy okazało się, że już samo ustalenie wielkości parków taborowych jest trudne. W trakcie pracy nad artykułem zidentyfikowano szereg istotnych problemów metodycznych, które utrudniają tę pracę. Pierwszy z nich to dostęp do aktualnych informacji. Brak jest na bieżąco aktualizowanych źródeł danych o taborze kolejowym. Ogólnodostępne dane Urzędu Transportu Kolejowego nie są aktualizowane, a dane współczesne są udostępniane tylko w ograniczonym zakresie.

Dlatego też postanowiono wykorzystać nieoficjalne źródła danych w postaci bazy danych ilostan pojazdów trakcyjnych (ilostan.forumkolejowe.pl). Autorzy bazy uczciwie zastrzegają, że informacje prezentowane w serwisie nie są oficjalnymi danymi przewoźników kolejowych i pochodzą ze źródeł określonych w bibliografii oraz z obserwacji użytkowników serwisu. Tym niemniej zakres danych prezentowanych w bazie jest znacząco szerszy od danych udostępnianych w oficjalnych źródłach, co z pełną świadomością potencjalnej jakości tych danych pozwala włączyć je jako jedno ze źródeł w proces badawczy.

Zakupy i skreślenia taboru z ewidencji są procesem ciągłym. Przetargi ogłaszają tylko przewoźnicy korzystający ze środków publicznych przy zakupie taboru, dzięki czemu wiadomo, jaki tabor został zakupiony i w jakim czasie zostanie on dostarczony zamawiającemu. W przypadku przewoźników prywatnych nie ma aktualnych informacji, gdyż nie zawsze informują oni o dokonanych zakupach czy umowach najmu (lub leasingu). Takie informacje mogą pojawiać się w bazach nieoficjalnych, które w miarę możliwości są aktualizowane przez użytkowników. Tym niemniej takie bazy różnią się zawartością od danych oficjalnych, gdyż mogą uwzględniać tabor już nieeksploatowany, skreślony z ewidencji przewoźnika, bądź też już zezłomowany, ale nadal istniejący w bazie (gdyż fakt ten nie został odnotowany przez użytkowników). Bazy te są też podatne na akty celowej dezinformacji, gdyż możliwości ich weryfikacji są ograniczone.

Równie trudne bywało przypisanie taboru do konkretnego przewoźnika. W przypadku przewoźników mających podmioty zależne dochodzi problem skomplikowanej struktury własności. Tabor eksploatowany w danym kraju niekoniecznie musi być w tym kraju zarejestrowany, a przewoźnik go eksploatujący nie zawsze musi być faktycznym

właścicielem lub leasingobiorcą. Stąd też w badaniach uwzględniono tylko ten tabor, który jest przypisany do przewoźników mających siedzibę w Polsce.

Przyjęto założenie, zgodnie z którym porównanie obu zasobów danych (baza GUS, baza Urzędu Transportu Kolejowego oraz bazy nieoficjalne) ujawnia ewentualne różnice dotyczące zasobów poszczególnych baz taboru. Zakres i skala różnic pozwolą zinterpretować jakość tych danych – ze świadomością, że bazy nieoficjalne różnią się zawartością od danych oficjalnych i mogą zawierać błędy bądź braki. Tym niemniej dzięki dodatkowym informacjom (np. rok produkcji) zawartym w bazach nieoficjalnych można prowadzić analizy na poziomie niemożliwym do realizacji wyłącznie na podstawie ogólnodostępnych danych oficjalnych.

ANALIZA PARKÓW TABOROWYCH PRZEWÓZNIKÓW KOLEJOWYCH

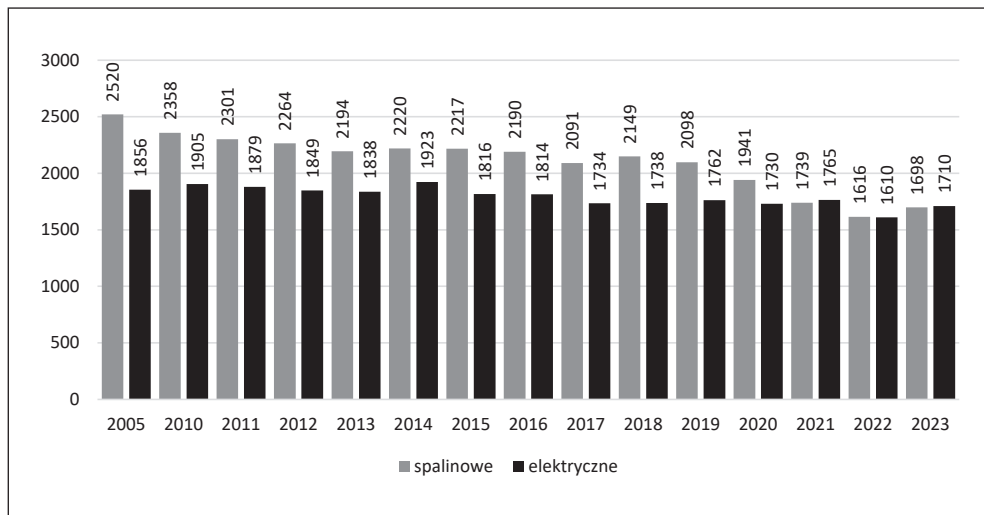
Zgodnie z przyjętą metodyką w badaniach wielkości parków taborowych liniowych i liniowo-manewrowych lokomotyw elektrycznych i spalinowych w Polsce wykorzystano trzy źródła danych: GUS, Urząd Transportu Kolejowego oraz źródła nieoficjalne – bazę danych ilostan pojazdów trakcyjnych, mając świadomość potencjalnych różnic między bazami oficjalnymi a bazami nieoficjalnymi.

Porównanie danych GUS i Urzędu Transportu Kolejowego (ryciny 1a i 1b) wskazuje na rozbieżności dotyczące wielkości parków taborowych i metodyki ich gromadzenia. W przypadku danych GUS mamy do czynienia z podziałem na lokomotywy elektryczne i spalinowe, a w przypadku danych UTK wyróżniane są dodatkowo lokomotywy dwutrakcyjne (czyli elektryczne z silnikiem spalinowym). Według danych GUS na koniec 2023 r. przewoźnicy kolejowi posiadali 1698 lokomotyw spalinowych i 1710 elektrycznych, a według danych Urzędu Transportu Kolejowego – 1613 lokomotyw spalinowych i 1421 lokomotyw elektrycznych (w tym 105 dwusystemowych). Jeszcze większe rozbieżności dotyczą bazy ilostan pojazdów trakcyjnych, w której, według stanu na październik 2024 r., znajdowało się 1857 lokomotyw spalinowych oraz 1767 lokomotyw elektrycznych (z uwzględnieniem lokomotyw dwutrakcyjnych).

Rozbieżności między danymi GUS a danymi Urzędu Transportu Kolejowego z lat wcześniejszych mogą wskazywać na potencjalne niewywiązywanie się niektórych przewoźników z obowiązków sprawozdawczości statystycznej. Różnice są niewielkie, dotyczą zwykle do kilkudziesięciu pojazdów. Znacznie większe rozbieżności dotyczą nieoficjalnej bazy ilostan pojazdów trakcyjnych (ilostan.forumkolejowe.pl), w której liczba wykazanych lokomotyw jest wyraźnie wyższa niż w danych GUS i Urzędu Transportu Kolejowego. Szczególne wątpliwości w tym zakresie budzą dane dotyczące lokomotyw manewrowych i liniowo-manewrowych.

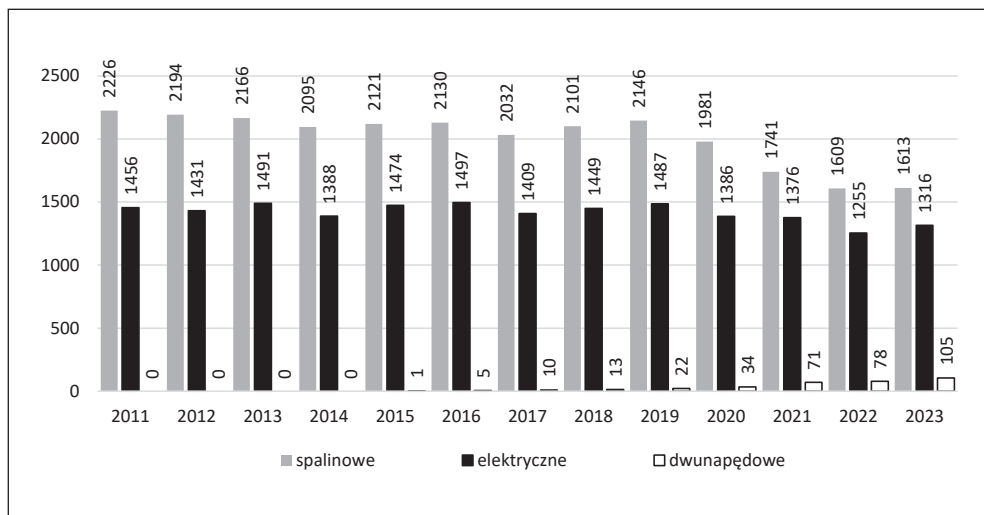
Jak wspomniano wcześniej, przyczyn tych rozbieżności może być kilka. Po pierwsze, wykazano pojazdy odstawione, ostatecznie wyłączone z eksploatacji, ale nadal istniejące. Po drugie, mogło dojść do nieodnotowania faktu zezłomowania części pojazdów – takie informacje nie są podawane do publicznej wiadomości. Po trzecie, bazy GUS i UTK mogą nie zawierać informacji o lokomotywach spalinowych pracujących wyłącznie na bocznicach, które nie wyjeżdżają na sieci kolejowe dostępne dla wszystkich przewoźników. Można też domniemywać, że część przewoźników pozyskiwała wycofywane przez innych przewoźników z eksploatacji lokomotywy niekoniecznie w celu dalszej ich eksploatacji, ale np. jako magazyny części zamiennych.

Rycina 1a. Ilostan lokomotyw elektrycznych i spalinowych w Polsce według danych GUS



Źródło: Transport – wyniki działalności (lata 2005–2023)

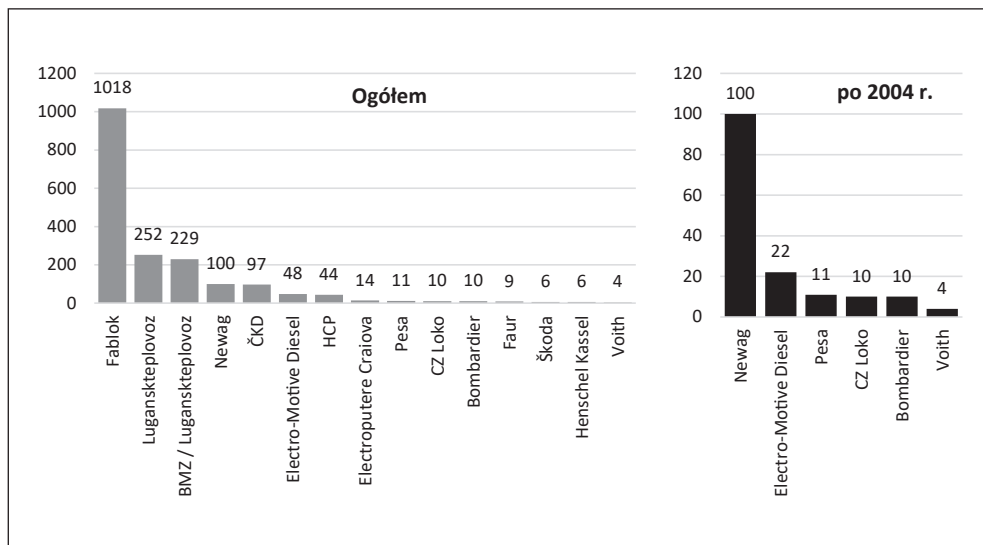
Rycina 1b. Ilostan lokomotyw elektrycznych i spalinowych w Polsce według danych Urzędu Transportu Kolejowego



Źródło: <https://dane.utk.gov.pl/sts/tabor/> (dostęp: 15.01.2025)

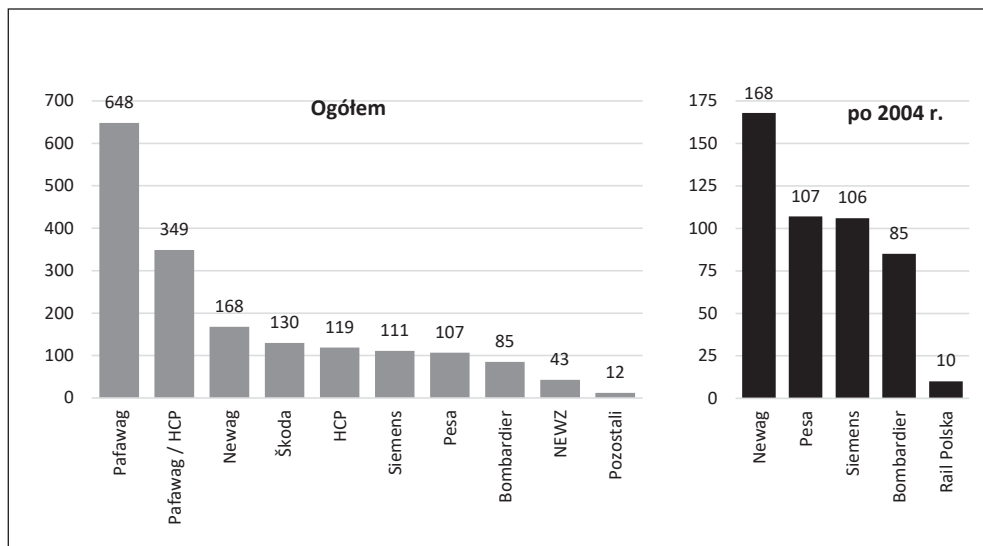
Bazy danych pojazdów komunikacji miejskiej zawierają bardzo szczegółowe informacje, a dodatkowo serwis *Bezpieczny autobus* umożliwia weryfikację każdego autobusu po numerze rejestracyjnym. Brakuje jednak analogicznych narzędzi weryfikacyjnych dla taboru kolejowego. Powoduje to, że wielkości parków taborowych w nieoficjalnych bazach danych są zawyżane w stosunku do rzeczywistego ilostanu taborowego. Oczywiście przewoźnicy oraz Urząd Transportu Kolejowego mają stosowne dokumentacje rejestrowe świadectw dopuszczeń do eksploatacji zarówno typów, jak i poszczególnych

Rycina 2a. Struktura parku lokomotyw spalinowych polskich przewoźników kolejowych w 2024 r. według producentów, z wyszczególnieniem wyprodukowanych po 2004 r.



Źródło: opracowanie własny na podstawie bazy ilostan pojazdów trakcyjnych

Rycina 2b. Struktura parku lokomotyw elektrycznych polskich przewoźników kolejowych w 2024 r. według producentów, z wyszczególnieniem wyprodukowanych po 2004 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy ilostan pojazdów trakcyjnych

pojazdów, ale – poza rejestrem świadectw typu dostępnym na stronach internetowych Urzędu Transportu Kolejowego – pozostałe rejestry nie są ogólnodostępne.

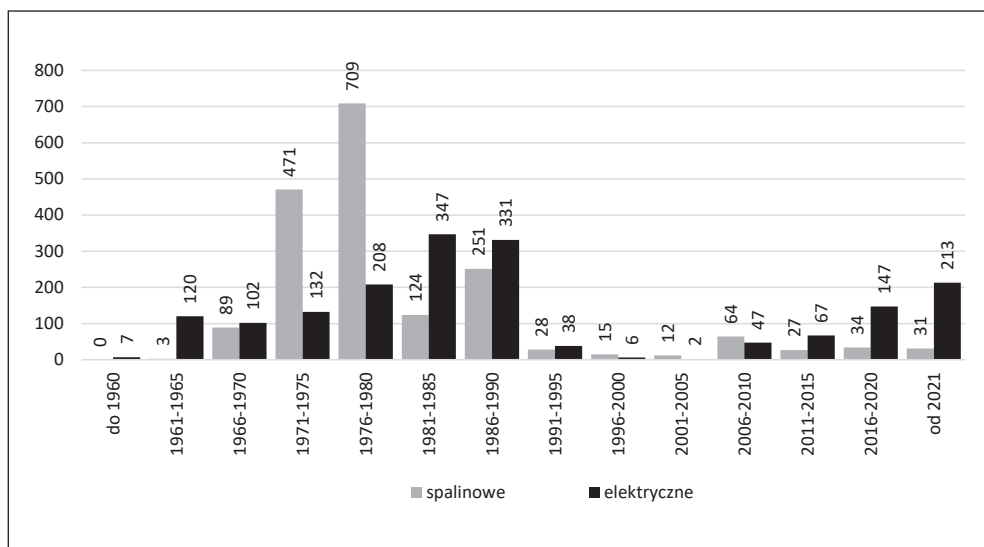
Analiza struktury parku lokomotyw spalinowych według producentów (rycina 2a) wykazała, że głównym producentem lokomotyw będących w 2024 r. na stanie polskich przewoźników były chrzanowski Fablok (1018 pojazdów) oraz ukraińskie Ługańskie

Zakłady Lokomotyw Spalinowych (Ługansktepłowoz) wraz z rosyjskimi Briańskimi Zakładami Budowy Maszyn (BMZ; 481 pojazdów, z których zdecydowana większość została zakupiona przed 1989 r., jeszcze w czasach Związku Radzieckiego). W lokomotywach wyprodukowanych po 2004 r. dominuje Newag (100 pojazdów). W przypadku lokomotyw elektrycznych (rycina 2b) głównym producentem lokomotyw będących w 2024 r. na stanie polskich przewoźników były Pafawag oraz HCP (997 pojazdów). W lokomotywach wyprodukowanych po 2004 r. dominuje Newag (168 pojazdów), ale istotny udział mają również Siemens, Pesa i Bombardier (odpowiednio 111, 107 i 85 lokomotyw). Produkcja lokomotyw elektrycznych i spalinowych w Polsce po 2004 r. została szerzej opisana w kolejnym podrozdziale.

Analiza struktury parku taborowego pod względem wieku pojazdów (rycina 3) wykazała, że większość lokomotyw należących do polskich przewoźników kolejowych spalinowych została wyprodukowana w latach 70. ubiegłego stulecia, część zaś – w latach 80. Udział lokomotyw wyprodukowanych po 2004 r. jest niewielki i wynosi poniżej 10% parku taborowego. W przypadku lokomotyw elektrycznych znaczna część została wyprodukowana w latach 80., a część – w latach 70. Udział lokomotyw wyprodukowanych po 2004 r. wynosi ponad 25% i systematycznie rośnie.

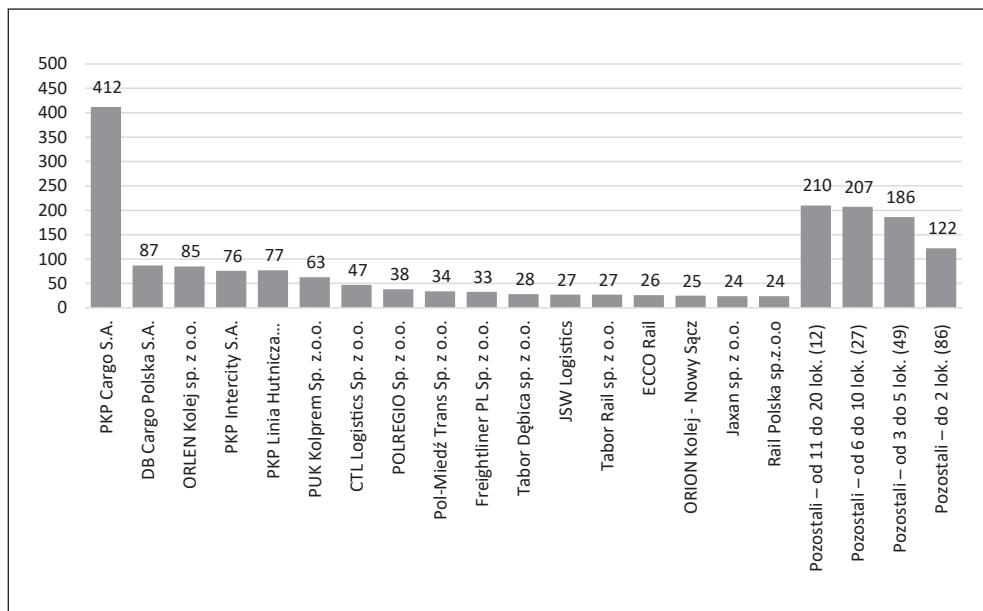
Zatem problemem przewoźników jest fakt, że wiek znacznej części lokomotyw, zarówno spalinowych, jak i elektrycznych, wynosi ok. 40–50 lat. Oznacza to, że w perspektywie kilku lub co najwyżej kilkunastu lat większość parku taborowego, głównie w segmencie lokomotyw spalinowych manewrowych, będzie musiała zostać zastąpiona nowszym taborem. Obliczenia na podstawie bazy danych wykazały, że średni wiek

Rycina 3. Struktura wiekowa parku lokomotyw spalinowych i elektrycznych polskich przewoźników kolejowych w 2024 r.



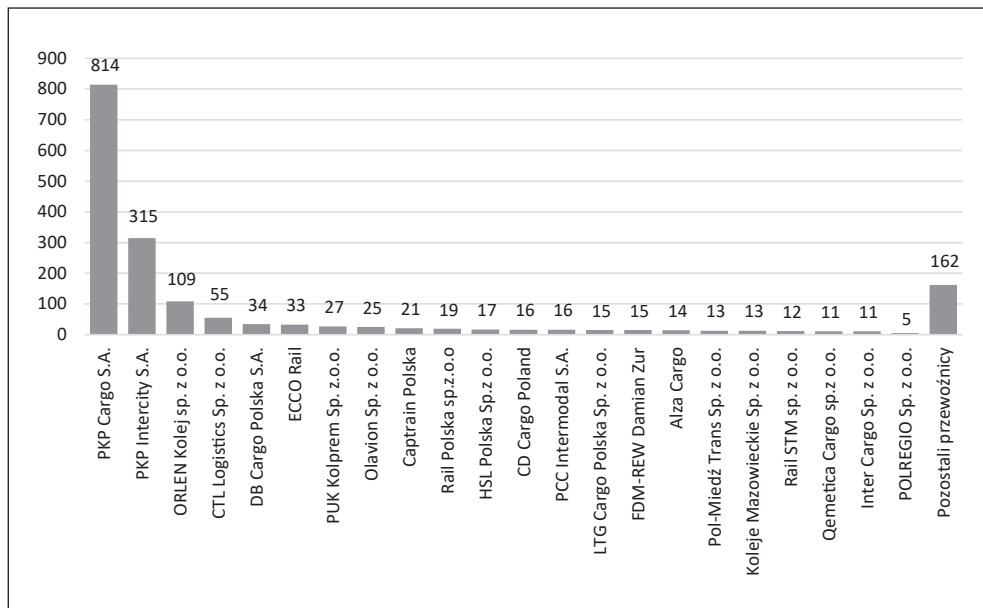
Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy ilostan pojazdów trakcyjnych

Rycina 4a. Struktura parku lokomotyw spalinowych polskich przewoźników kolejowych w 2024 r. według ostatnich właścicieli



Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy ilostan pojazdów trakcyjnych

Rycina 4b. Struktura parku lokomotyw elektrycznych polskich przewoźników kolejowych w 2024 r. według ostatnich właścicieli



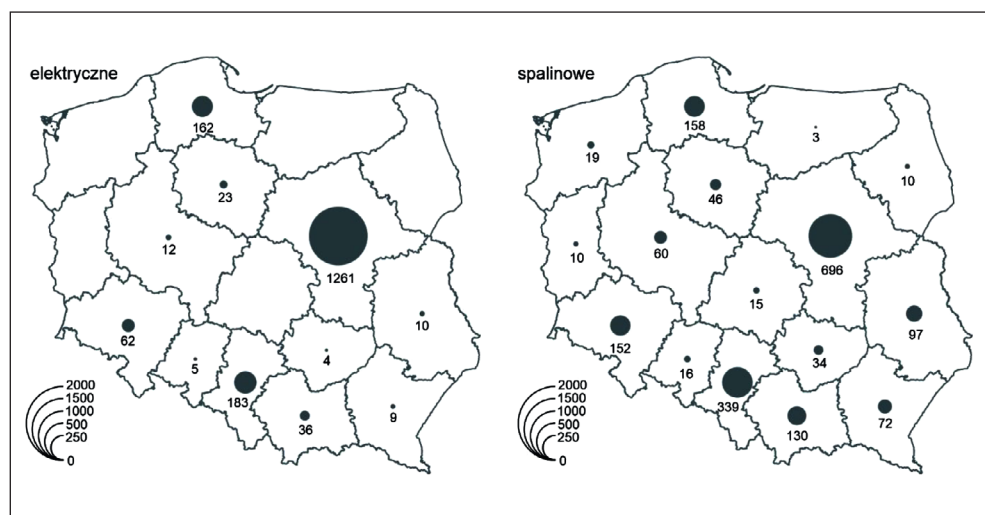
Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy ilostan Pojazdów Trakcyjnych

lokomotywy elektrycznej wynosi bowiem 35 lat, a w przypadku lokomotywy spalinowej – aż 43 lata.

Struktura parku taborowego lokomotyw spalinowych i elektrycznych charakteryzuje się znacznym rozdrobnieniem właścicielskim (ryciny 4a i 4b). W przypadku pojazdów spalinowych można znaleźć prawie 200 właścicieli (pod tym pojęciem należy rozumieć własność fizyczną i leasing). W przypadku lokomotyw elektrycznych jest ich mniej – niecałe 70. Ta dysproporcja liczby przewoźników eksploatujących lokomotywy elektryczne i spalinowe w powiązaniu z liczbą posiadanych pojazdów pokazuje, jak duża liczba właścicieli lokomotyw realizuje swoją działalność wyłącznie jako operatorzy boczni.

Najwięcej lokomotyw spalinowych posiada grupa PKP Cargo (420 pojazdów). Istotne udziały mają ponadto PKN Orlen, Orlen Kolej, DB Cargo Polska, PKP LHS i PKP Intercity (odpowiednio 110, 87, 77 i 76 lokomotyw). Przewoźnicy pasażerscy posiadają łącznie 114 lokomotyw spalinowych, z czego zaledwie część jest przystosowana do liniowego prowadzenia pociągów pasażerskich. Jest to jeden z większych problemów obsługi niezelektryfikowanych odcinków sieci kolejowej. Najwięcej lokomotyw elektrycznych posiada PKP Cargo (812 pojazdów), drugim przewoźnikiem pod względem własności jest PKP Intercity. Istotny udział w strukturze ma również Orlen Kolej (109 pojazdów). Przewoźnicy pasażerscy posiadają łącznie 333 lokomotywy elektryczne. Analizując te dane, trzeba mieć na uwadze, że część pojazdów nie jest już eksploatowana i czeka na zezłomowanie.

Gdy uporządkujemy lokomotywy elektryczne i spalinowe według siedziby ostatniego właściciela (rycina 5), to w obu przypadkach zauważymy nadreprezentatywność województwa mazowieckiego. Wynika to z faktu, że najwięksi przewoźnicy pasażerscy i towarowi mają swoje siedziby w Warszawie. W przypadku przewoźników świadczących usługi na terenie całego kraju dostępne dane nie pozwalają przypisać lokomotyw do miejsca ich stacjonowania. Lokomotywy przypisane do innych województw niż mazowieckie to najczęściej przewoźnicy prowadzący działalność na liniach



Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy ilostan pojazdów trakcyjnych

szerokotorowych, przewoźnicy powstałi na bazie dawnych kolei przemysłowych bądź też lokomotywy manewrowe, wykorzystywane do transportu wewnątrzzakładowego albo do pracy na bocznicach.

EWOLUCJA RYNKU KOLEJOWYCH PRZEWÓZÓW ORAZ POTRZEB PRZEWÓŹNIKÓW

W 2004 r., a więc wraz z wejściem Polski do Unii Europejskiej, zaczęły się zmiany na rynku przewozów kolejowych pasażerskich i towarowych. Zmiany te poprzedził i w pewien sposób zapoczątkował podział przedsiębiorstwa państwowego PKP na spółki przewozowe i spółki zarządzające infrastrukturą w 2001 r. W wyniku realizacji zapisów Ustawy z dnia 8 września 2000 r. o komercjalizacji i restrukturyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe” rozdzielono zarządców infrastruktury kolejowej od przewoźników. Powołano wówczas m.in. spółki PKP Intercity, PKP Przewozy Regionalne, PKP Szybka Kolej Miejska i PKP Warszawska Kolej Dojazdowa – jako przewoźników pasażerskich – oraz PKP Cargo – jako przewoźnika towarowego.

Dla podjętego tematu istotne jest, że w wyniku ustaleń dotyczących podziału majątku dawnego Przedsiębiorstwa Państwowego PKP niemal cały tabor lokomotywowo został alokowany w spółce PKP Cargo (nawet lokomotywy typowo przystosowane do ruchu pasażerskiego). Efektem tego był brak własnych lokomotyw w PKP Intercity i w Przewozach Regionalnych – praca eksploatacyjna była zaś wykonywana dzierżawionym taborom (i personelem) PKP Cargo. W wyniku tak przeprowadzonej reformy sektora tabor wagonowy w przewozach pasażerskich pozostał wyłącznie w dyspozycji PKP Intercity oraz Polregio. Przewoźnicy samorządowi tworzyli swój park taborowy tylko na bazie elektrycznych i spalinowych zespołów trakcyjnych. Wyjątkiem były Koleje Mazowieckie, które na potrzeby obsługi regionalnych ekspresów zakupiły piętrowe wagony i dedykowane dla nich lokomotywy.

Kluczowe znaczenie dla krajowego rynku produkcji lokomotyw w segmencie przewozów pasażerskich miały dwie decyzje: o przeniesieniu od 2004 r. obowiązku finansowania przewozów regionalnych na samorządy województw oraz o przeniesieniu w 2008 r. przewozów międzywojewódzkich służby publicznej z Przewozów Regionalnych do PKP Intercity – wraz z lokomotywami i parkiem taborowym. Na liniach nieelektryfikowanych dla realizacji przewozów o charakterze regionalnym korzystniejsze finansowo były zakup i eksploatacja lekkich spalinowych zespołów trakcyjnych i wagonów motorowych – elektryczne zespoły trakcyjne są dużo łatwiejsze w eksploatacji pod względem ruchowym (obciążenie dodatkowymi manewrami stacji węzłowych). Poza warszawskim węzłem kolejowym wielkość potoków pasażerskich nie uzasadniała dotychczas potrzeby eksploatacji piętrowych składów wagonowych.

Odstąpienie od obsługi linii nieelektryfikowanych składami wagonowymi jest bardzo niekorzystne dla tych linii, na których występują sezonowe wahania potoków pasażerskich (np. na linii helskiej), gdyż nie pozwala to na dopasowanie podaży miejsc w pociągach do wielkości sezonowego popytu na przewozy. Przewoźnicy i organizatorzy przewozów w segmencie przewozów regionalnych nie dysponują wystarczającą liczbą sprawnych pojazdów spalinowych, pozwalającą obsługiwać wszystkie linie. Są województwa, w których występuje notoryczne odwoływanie pociągów (z zastępczą komunikacją autobusową lub bez niej) z powodu braku sprawnego taboru. Tym samym globalnie brakuje dodatkowych zespołów trakcyjnych do obsługi najbardziej obciążonych pociągów

w trakcji ukrotnionej. W tym aspekcie błędem było zaniechanie przeglądów na poziomie P5² i modernizacji wagonów piętrowych drugiej generacji (seria Bdhpun produkcji Waggonbau Gorlitz z 1989 r.). Negatywne doświadczenia eksploatacyjne z lokomotywą spalinową Pesa Gama wskazują na kolejny problem – na dzień dzisiejszy producenci krajowi lokomotyw nie są w stanie zaoferować przewoźnikom nowej liniowej lokomotywy spalinowej o wysokim poziomie niezawodności.

Przepisy czwartego pakietu kolejowego, czyli rozporządzeń i dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej zaimplementowanych do prawa krajowego, wymuszają powołną, ale nieuniknioną liberalizację na rynku przewozów pasażerskich. Przewoźnik realizujący przewozy w służbie publicznej (przewozy lokalne, regionalne lub dofinansowywane z budżetu państwa przewozy międzywojewódzkie) będzie wybierany w trybie przetargu nieograniczonego. Od grudnia 2023 r. nie jest już możliwe nowe powierzenie przewozów własnemu przewoźnikowi kolejowemu. Zatem o zlecenia rywalizować będą nie tylko dotychczasowi przewoźnicy, lecz także inni przewoźnicy z obszaru Unii Europejskiej mający licencję na przewozy pasażerskie. Co prawda rynek przewozów pasażerskich w Polsce jest rynkiem trudnym, jednak, patrząc na doświadczenia czeskie, nie jest wykluczone, że w wyniku rozstrzygnięć przetargów część tras zmieni operatora. Oznacza to potencjalne pojawienie się nowych typów lub serii zespołów trakcyjnych bądź też lokomotyw homologowanych na polski rynek.

Równie istotny dla transportu kolejowego, zwłaszcza towarowego, jest problem dostępności lokomotyw liniowych. Wraz z wejściem Polski do Unii Europejskiej nastąpiła liberalizacja rynku przewozów towarowych, na którym oprócz PKP Cargo pojawili się nowi przewoźnicy, wywodzący się głównie z przemysłu wydobywczego węgla i przetwórczego paliw płynnych. Początkowo państwowe PKP, a później PKP Polskie Linie Kolejowe jako zarządca infrastruktury próbowały utrudniać przewoźnikom prywatnym dostęp do rynku przewozu towarów, jednak zabiegi te okazały się na dłuższą metę nieskuteczne. Szerzej problem ten opisali Z. Taylor i A. Ciechański (2005).

Przewoźnicy spoza grupy PKP nie mieli też łatwego dostępu do lokomotyw w Polsce, mimo wynikającego ze statystyk pozornego ich nadmiaru w stosunku do przewozów. Dotychczasowy niewielki własny park lokomotyw nie pozwalał zazwyczaj na prowadzenie działalności przewozowej na szerszą skalę. Wraz ze wzrostem udziału przewoźników spoza grupy PKP w rynku przewozów towarowych wzrosło zapotrzebowanie na tabor. W początkowym okresie przewoźnicy prywatni pozyskiwali używany tabor z innych krajów Unii Europejskiej, ponieważ przyjęta postawa rynkowa PKP Cargo wykluczała sprzedaż lokomotyw celu w innym niż złomowanie. Dlatego też na polskich kolejach zagościły serie sprowadzonych z Niemiec sześciosiowych lokomotyw spalinowych dużej mocy serii 231, 232 (Rusak, 2008b). Stosowany w Polsce rodzaj napięcia trakcyjnego warunkuje pozyskanie przez przewoźników prywatnych czeskich elektrycznych lokomotyw serii 140, 141, ich sześciosiowych wariantów serii 181, 182, a nawet tak egzotycznych konstrukcji jak austriacka seria 1822 (Rusak, 2008a), która nigdy wcześniej nie była eksploatowana na sieci PKP.

² Naprawa poziomu P5, dawniej określana jako „naprawa główna”, jest wykonywana po 10–15 latach eksploatacji pojazdu kolejowego i ma na celu przywrócenie mu parametrów użytkowych, porównywalnych z nowym pojazdem tego typu. Naprawa ta obejmuje demontaż podzespołów pojazdu i ich wymianę na pojazdy nowe lub zregenerowane. W cyklu życia pojazdu kolejowego naprawa poziomu P5 bywa przeprowadzana wielokrotnie, co może wydłużyć czas eksploatacji do nawet 50–60 lat.

Wymuszona sytuacją rynkową strategia rozbudowy parku taborowego przez przewoźników prywatnych spoza PKP była zazwyczaj dwuetapowa: zakup w innych krajach używanych lokomotyw spalinowych i elektrycznych oraz dopuszczenie ich do eksploatacji w Polsce, a następnie – wraz z rozwojem portfela zleceń – zakup lub leasing nowych lokomotyw zagranicznych, dopuszczonych do eksploatacji w Polsce, lub lokomotyw wyprodukowanych w Polsce, ale z możliwością eksploatacji w innych krajach. Preferowano przy tym lokomotywy wielosystemowe, aby umożliwić prowadzenie pociągu jedną lokomotywą na całej relacji.

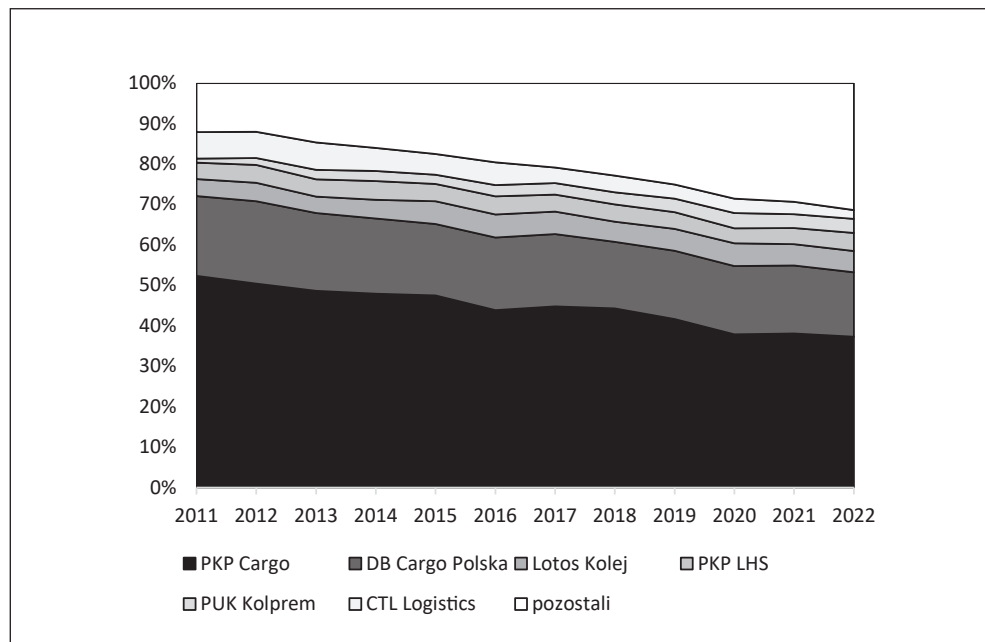
Zauważalna jest pewna dwubiegunowość kierunków tych zakupów – przewoźnicy prywatni, głównie towarowi, najczęściej eksploatują sprawdzone serie pojazdów, natomiast przewoźnicy pasażerscy, dofinansowywani ze środków publicznych, kupują też krótkie serie prototypowe, nie zawsze dopracowane konstrukcyjnie i sprawdzone eksploatacyjnie. Zróżnicowanie kierunków i wolumenów zakupów wynika z różnic źródła finansowania. Przewoźnicy prywatni, finansujący zakupy w dużej mierze z kredytów lub leasingu, mogą sobie pozwolić na zakup większych partii taboru jednej serii lub zakup rozłożony na wiele lat, zwłaszcza kiedy zamówienie jest składane w ramach jednego holdingu obejmującego wiele państw. W przypadku przewoźników pasażerskich, finansowanych ze środków publicznych, ograniczeniem są często kwoty, jakie zamawiający może przeznaczyć na zakup taboru jednorazowo, oraz uwarunkowania wynikające z wymogów prawa zamówień publicznych.

Liberalizacja rynku przewozów w segmencie przewozów towarowych nastąpiła po uchwaleniu przez Parlament Europejski tzw. drugiego pakietu kolejowego w 2004 r., którego celem było utworzenie wspólnego rynku usług kolejowych w sektorze transportu towarowego. Wraz z jego wejściem w życie nastąpiło otwarcie krajowych rynków kolejowych przewozów towarowych, a zarządcy infrastruktury zostali zobligowani do udostępnienia jej w sposób niedyskryminujący dla wszystkich przewoźników – nie tylko z Polski, lecz także z obszaru Unii Europejskiej. Efektem liberalizacji przepisów były m.in. przekształcenia własnościowe, w wyniku których część niewielkich przewoźników towarowych, wywodząca się z przewozów realizowanych dla przemysłu, weszła w skład międzynarodowych holdingów kolejowych, specjalizujących się w przewozach kolejowych.

Wraz z liberalizacją rynku przewozów towarowych udział PKP Cargo w masie przewożonych towarów zaczął spadać na rzecz przewoźników specjalistycznych i przewoźników wywodzących się z wyspecjalizowanych przedsiębiorstw świadczących dotychczas usługi tylko dla przemysłu (tzw. koleje przemysłowe). W wyniku liberalizacji rynku przewozów zaszła oczekiwana demonopolizacja. Następowoło coraz większe rozdrobnienie rynku – rósł udział przewoźników w grupie statystycznej „pozostali”, chociaż statystyki Urzędu Transportu Kolejowego uwzględniają imiennie tylko te przedsiębiorstwa, które przekroczyły 0,5% udziału w rynku. Jak wynika ze statystyk, od kilkunastu lat PKP Cargo jest głównym przewoźnikiem towarowym w Polsce, ale jego udział w przewozach (liczony w tonokilometrach) zmniejszył się z ok. 50% do 40% (rycina 6). Na potrzeby tych badań przyjęto, że do tej grupy zostaną zaliczeni przewoźnicy nieprzekraczający 3% udziału przewożonej masy towarów. Kolejność prezentowanych przewoźników jest zgodna z najbardziej aktualnymi danymi dotyczącymi udziału w rynku przewozów³.

³ Jeżeli w badanym okresie przewoźnik prowadził działalność przewozową pod różnymi nazwami przewoźników, to dane zostały zsumowane, a na wykresie zaprezentowana została

Rycina 6. Zmiany struktury pracy przewozowej w ruchu towarowym (tonokilometry) Polsce w latach 2011–2022



Źródło: statystyki Urzędu Transportu Kolejowego

Zmieniał się również charakter przewożonych ładunków, co skutkowało koniecznością zmian strukturalnych w parku wagonowym. Nastąpił znaczący spadek udziału wagonów krytych – oznacza to, że dotychczas przewożone w nich ładunki zostały przekierowane na przewozy kontenerowe lub transport drogowy. O wzroście znaczenia transportu intermodalnego świadczy również wzrost udziału wagonów platform. Jednocześnie zmniejsza się znaczenie przewozu ładunków masowych (głównie węgiel) i, biorąc pod uwagę politykę odchodzenia od paliw kopalnych, w najbliższych latach nadal będzie się zmniejszać. Skutkuje to koniecznością poszukiwania przez kolejowych przewoźników towarowych nowych klientów. Niestety liberalizacja rynku kolejowych przewozów towarowych nie uchroniła przewoźników przed jednym z największych problemów branży transportowej – rosnącym udziałem transportu drogowego kosztem spadku przewozów kolejowych. Oczekiwanie przez klientów pewności, regularności oraz przewidywalnego czasu dostaw działa na niekorzyść transportu kolejowego.

NOWY TABOR ORAZ PRODUKCJA ELEKTRYCZNYCH I SPALINOWYCH LOKOMOTYW W POLSCE PO 2004 R. NA TLE POTRZEB PRZEWÓŹNIKÓW

Po II wojnie światowej, ale przed przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej w 2004 r. na polskim rynku funkcjonowało trzech producentów taboru kolejowego, którzy byli wyspecjalizowani w produkcji lokomotyw. Były to: Pafawag we Wrocławiu (produkujący lokomotywy elektryczne serii ET21, EU07, EP08, EP09, spadkobierca zakładów

aktualna nazwa przewoźnika. Przypadek zmiany nazw spółek dotyczy DB Cargo Polska (dawniej DB Schenker Rail Polska) i CTL Logistics (dawniej Grupa CTL, CTL Train oraz CTL Rail).

Linke-Hoffman), Zakłady im. Hipolita Cegielskiego w Poznaniu (HCP; lokomotywy elektryczne serii EU07 i spalinowe serii SP45, SU46 oraz SP47) oraz zakłady Fablok w Chrzanowie (wyspecjalizowane w spalinowych lokomotyw manewrowych).

Wraz z początkiem transformacji gospodarczej nastąpił głęboki kryzys w branży (por. Bocheński, Wojtkiewicz, 2018; Soczówka, Chyliński, 2023), skutkujący znacznym spadkiem zapotrzebowania na nowy tabor. Chrzanowskie zakłady Fablok całkowicie zakończyły produkcję taboru, HCP ograniczył zaś swoją działalność wyłącznie do produkcji wagonów. Pafawag w 1997 r. został wykupiony przez niemiecki Adtranz, a następnie – w wyniku dalszych przekształceń własnościowych – ostatecznie stał się częścią kanadyjskiego Bombardiera.

W przypadku segmentu przewozów pasażerskich poszukiwano alternatyw dla drogich w eksploatacji składów wagonowych na liniach nieelektryfikowanych w postaci lekkich spalinowych zespołów trakcyjnych i wagonów motorowych. W przypadku pociągów międzywojewódzkich brakowało lokomotyw pozwalających prowadzić pociągi pasażerskie z prędkościami wyższymi niż 120 km/h. Niewielka seria 47 lokomotyw EP09 z lat 90. ubiegłego stulecia, będąca rozwinięciem starszych konstrukcji, nie rozwiązywała problemów taborowych. W przewozach towarowych wykorzystywano sytuację nadmiaru posiadanego taboru w stosunku do aktualnych potrzeb przewoźników, co wynikało ze znacznego spadku pracy eksploatacyjnej.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i wynikający z tego wzrost finansowania transportu kolejowego za sprawą funduszy strukturalnych, przeznaczonych na modernizację infrastruktury kolejowej, a także na zakup taboru, zmieniły sytuację na rynku producentów taboru i samych przewoźników. Istotną kwestią było odtworzenie potencjału produkcyjnego. Na bazie dawnych Zakładów Naprawy Taboru Kolejowego w Bydgoszczy i w Nowym Sączu powstało dwóch głównych producentów taboru kolejowego w Polsce: Pesa i Newag. Formalnie obie spółki utworzono w 2001 r., ale rozwój ich działalności nastąpił dopiero w kolejnych latach. W 2006 r. do grupy producentów taboru kolejowego dołączyła wchodząca w skład szwajcarskiego koncernu spółka Stadler Polska. Odtworzony potencjał produkcyjny pozwolił na rozwinięcie nowych konstrukcji lokomotyw liniowych.

Pierwszą opracowaną w Polsce po 2004 r. konstrukcją lokomotywy liniowej była sześćoosiowa lokomotywa elektryczna dla ruchu towarowego. Rosnąca konkurencja między przewoźnikami towarowymi, starzejący się park taborowy, oparty na konstrukcjach ponad 50-letnich, oraz brak lokomotyw sześćoosiowych w ofercie producentów zagranicznych były katalizatorami powstania w 2009 r. serii E6ACT „Dragon” w gliwickiej filii Newagu. Prace nad nową lokomotywą rozpoczęły się w 2006 r. Jest to lokomotywa przeznaczona do prowadzenia ciężkich pociągów towarowych.

Pierwsze egzemplarze „Dragona” zostały zakupione przez prywatnych przewoźników spoza grupy PKP. Powstała również wersja „E6ACTd”, wyposażona w dodatkowy silnik spalinowy. Ze względu na konieczność dostosowania konstrukcji do wszystkich wymogów Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności (TSI) w 2018 r. powstała zmodyfikowana konstrukcyjnie seria „Dragon II”. Druga seria została zakupiona zarówno przez przewoźników z grupy PKP, jak i przez przewoźników prywatnych. W grupie PKP lokomotywy te funkcjonują pod oznaczeniami ET25, ET26 i ET43. Konstrukcję szerzej opisuje m.in. S. Nowak (2010).

W odpowiedzi na zapotrzebowanie na czteroosiową lokomotywę uniwersalną powstały dwie konstrukcje: 111E „Gama” (w kilku wariantach, w tym z silnikiem

spalinowym do jazdy manewrowych od Pesy) oraz E4MSU „Griffin” od Newagu (dawniej ZNLE Gliwice), w dużej mierze oparty na sukcesie sześciosiowej poprzedniczki E6ACT. 111Eb w wersji elektrycznej została zakupiona w dwóch egzemplarzach przez Koleje Mazowieckie, a kilkanaście egzemplarzy w wersji 111Ed o handlowej nazwie „Marathon” ze spalinowym silnikiem dojazdowym trafiło do przewoźników towarowych. Prace nad lokomotywą rozpoczęły się w 2010 r. Prototyp E4MSU z rodziny „Griffin” został przedstawiony w 2013 r., a pierwsze seryjne egzemplarze w wersji jednosystemowej trafiły do przewoźników towarowych w 2017 r.

W ogólnej klasyfikacji lokomotyw hybrydowych (dwunapędowych) można wydzielić trzy podstawowe kategorie pojazdów (Lewandowski, 2011):

- podstawowy napęd elektryczny, pomocniczy napęd spalinowy; główny napęd lokomotywy jest elektryczny, dodatkowo lokomotywy mają stosunkowo mały pomocniczy silnik diesel (jako samodzielny generator prądu) przeznaczony do pracy manewrowej przy małej prędkości lub przy krótkoterminowych operacjach poza trakcją elektryczną,
- podstawowy napęd spalinowy, dodatkowy napęd elektryczny; główny napęd lokomotywy jest spalinowy z przekładnią elektryczną (silnik spalinowy zasila prądnicę, a ta – silniki trakcyjne), dodatkowo lokomotywy mają pomocnicze odbieraki prądu do zasilania silników elektrycznych tam, gdzie np. jest zakaz emisji spalin (w tunelu metra),
- równorzędny napęd elektryczny i spalinowy; lokomotywa ma silnik spalinowy z generatorem dużej mocy i zestaw odbioru prądu z traktacji elektrycznej; elektryczne silniki trakcyjne są zasilane zamiennie z prądnicy pokładowej lub przez przekształtnik z sieci trakcyjnej, dopuszczalna jest jazda na liniach zelektryfikowanych pod pantografem i z włączonym generatorem pokładowym; lokomotywa może być stosowana na liniach o trudnym profilu.

Dotychczas w Polsce wykorzystywano jedynie pierwsze rozwiązanie w postaci pomocniczego napędu silnika diesla. Rozwiązania dwunapędowe równorzędne spotykane są jedynie w spalinowo-elektrycznych zespołach trakcyjnych. Szerzej o konstrukcjach dwutrakcyjnych można przeczytać w artykułach P. Michalaka (2019), H. Pietrzkiewicza (2021) oraz P. Urbańskiego i in. (2022).

W ruchu pasażerskim lokomotywy z rodziny „Griffin” można spotkać w barwach PKP Intercity, które zakupiło 30 lokomotyw w wersji jednosystemowej E4DCU. Są one jednosystemowe, dostosowane do jazdy z prędkością 160 km/h i zgodne z TSI. Z uwagi na coraz większe problemy z eksploatacją lokomotyw serii EP07, EU07 oraz EP09 w latach 2023–2024 zakupiono kolejne lokomotywy tego typu. Dostawa jest w trakcie realizacji. Po jej zakończeniu PKP Intercity będzie posiadać 96 lokomotyw tej serii, oznaczonej jako EU160.

Kolejną rozwojową wersją tej konstrukcji jest lokomotywa wielosystemowa E4MSUa, oznaczona jako EU200, dostosowana do prowadzenia pociągów pasażerskich z prędkością 200 km/h. Piętnaście egzemplarzy tego wariantu zamówiło PKP Intercity w 2021 r., a lokomotywy trafiły do eksploatacji w roku 2024. W 2024 r. zakupiono kolejne 63 sztuki tej serii, pozostawiając sobie dotychczas niewykorzystane prawo do 32 dodatkowych lokomotyw. Dostawy te pozwolą w większym stopniu wykorzystywać potencjał zmodernizowanych linii kolejowych. Brak szybkich lokomotyw powodował, że w przypadku dotowanych pociągów międzywojewódzkich kategorii TLK i IC, z powodu obsługi lokomotywą serii EP07 lub EU07, nie wykorzystywano potencjału linii

zmodernizowanych do prędkości 160 km/h, co zmniejszało konkurencyjność połączeń w stosunku do transportu drogowego.

Należy jednak zaznaczyć, że lokomotywy serii „Griffin” nie były pierwszymi nowymi lokomotywami pasażerskimi zakupionymi po 2004 r. W latach 2008–2010 zakupiono 10 czteroosiowych wielosystemowych lokomotyw Siemensu serii ES64U4, które otrzymały oznaczenie serii EU44. Są one eksploatowane na pociągach międzynarodowych PKP Intercity, głównie na trasie do Berlina. Były to również pierwsze lokomotywy w Polsce o prędkości dopuszczalnej powyżej 160 km/h. Kolejną zakupioną konstrukcją do ruchu pasażerskiego były czteroosiowe lokomotywy Bombardier Traxx, zakupione w latach 2010–2011 w liczbie 11 sztuk w celu prowadzenia składów wagonów piętrowych w systemie push-pull Kolei Mazowieckich. Z uwagi na swoją uniwersalność i wielosystemowość lokomotywy z rodziny Traxx drugiej i trzeciej generacji są powszechnie eksploatowane przez polskich prywatnych przewoźników kolejowych. Liczebność tej serii to ponad 70 egzemplarzy.

W roku 2012 na polskim rynku pojawiła się nowa rodzina lokomotyw elektrycznych Siemensu – Vectron, oparta na doświadczeniach z eksploatacji lokomotyw serii ES64 i eliminująca najczęściej wskazywane przez użytkowników problemy (Graff, 2022). Vectron może być skonfigurowany jako lokomotywa elektryczna prądu stałego, prądu przemiennego lub wielosystemowa, ponadto dostępna jest wersja z dojazdowym silnikiem spalinowym. Ta konstrukcja, mimo że była testowana przez PKP Intercity, trafiła w Polsce do przewoźników towarowych, w tym PKP Cargo oraz DB Cargo Polska. Jest również oferowana przewoźnikom do wynajmu przez podmioty zajmujące się leasingiem i udostępnianiem taboru – dzięki temu nierzadko można ją spotkać z pociągami międzynarodowymi uruchamianymi przez PKP Intercity. Łącznie przez polskich przewoźników eksploatowanych jest ponad 100 lokomotyw serii Vectron.

Wejście w życie przepisów TSI narzuciło producentom nowego taboru kolejowego wymagania, których spełnienie w przypadku taboru modernizowanego nie musiało być restrykcyjnie przestrzegane. Efektem tego było powstanie krótkiej serii lokomotyw elektrycznych 207E, których konstrukcja z prawnego punktu widzenia jest głęboką modernizacją lokomotywy spalinowej 2M62, tożsamej konstrukcyjnie z eksploatowaną w Polsce od lat serią ST44. Z dużym prawdopodobieństwem na decyzję o przebudowie wpłynęła wysoka trwałość i podatność modernizacyjna konstrukcji lokomotyw M62, których pierwsze modernizacje polegające na zastąpieniu silnika dwusuwowego nowocześniejszą jednostką zostały podjęte już w połowie pierwszej dekady XXI w. (Marciniak, 2007). Jest to ciekawy przypadek modernizacji polegającej na przebudowie lokomotywy spalinowej w lokomotywę elektryczną.

Jako sukces można również rozpatrywać powstanie dużej jak na polskie warunki (48 pojazdów) serii lokomotywy 311D, która jako pierwsza była głęboką modernizacją opartą na serii ST44 (Kowalski, 2008). Oprócz wymiany przestarzałego silnika spalinowego na zintegrowany powerpack od General Electric, a także wymiany nowych silników trakcyjnych dających moc powyżej 2MW całkowicie przeprojektowano nadwozie lokomotywy, nadając jej nowoczesny wygląd.

Pomimo znacznego zaawansowania elektryfikacji sieci kolejowej w krajach członkowskich Unii Europejskiej nie ma ani możliwości, ani uzasadnienia gospodarczego, aby zelektryfikować wszystkie linie kolejowe wykorzystywane w ruchu towarowym. Poza tym sprawny tabor spalinowy jest potrzebny ze względów strategicznych – na wypadek znaczącego ograniczenia możliwości wykorzystywania taboru elektrycznego. Tymczasem

rynek produkcji lokomotyw spalinowych i potrzeby przewoźników zostały potraktowane drugorzędnie. Do 1989 r. rynek dostaw lokomotyw spalinowych bazował głównie na lokomotywach liniowych i liniowo-manewrowych kupowanych w krajach byłego Związku Radzieckiego, lokomotywy manewrowe produkowane były zaś w chranowskiej fabryce lokomotyw. Po zmianach gospodarczych konieczne stało się poszukiwanie w segmencie lokomotyw spalinowych nowych dostawców taboru i nowych rozwiązań, takich jak np. daleko idące modernizacje starszych konstrukcji.

Wytrzymałość konstrukcji elementów biegowych i podwozia, a także możliwość zabudowy nowoczesnego silnika spalinowego były przyczynkiem do przebudowy serii sześciosiowych lokomotyw manewrowych SM48 – wyprodukowanych jeszcze w ZSRR – na serie 15D (normalnotorowa) i 16D (szerokotorowa). Po przebudowie lokomotywa zyskała moc 1,5MW i widoczność z kabiny na obie strony pojazdu bez ograniczeń przedziałem silnikowym – a więc zyskała cechy lokomotywy liniowo-manewrowej, znanej w literaturze amerykańskiej jako road-switcher. W ten sposób jest też wykorzystywana – do obsługi liniowej lżejszych pociągów towarowych oraz ich podstawiania na załadunek lub rozładunek.

Wraz z podziałem PKP na spółki przewozowe w 2001 r. wszystkie spalinowe lokomotywy liniowe eksploatowane dotychczas w ruchu pasażerskim, czyli serie SP45, SU46 oraz SU42, zostały przydzielone do PKP Cargo. Skutkiem tego było ograniczenie dostępności pojazdów trakcyjnych do prowadzenia pociągów dalekobieżnych po liniach niezelektryfikowanych. Spowodowało to drastyczny spadek oferty przewozowej na takich liniach, a pośrednio – bardzo istotny spadek udziału PKP Intercity w rynku przewozów pasażerskich w latach 2012–2014.

W odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku na lokomotywę spalinową do przewozów pasażerskich w 2014 r. Pesa zaprezentowała swoją konstrukcję 111Db, handlowo nazwaną Gama. PKP Intercity zamówiło tylko 10 takich lokomotyw w celu obsługi niezelektryfikowanych linii w województwach: lubuskim, lubelskim, podkarpackim, podlaskim i pomorskim (linia helska). Początkowa wysoka zawodność tej serii, w tym problemy z eksploatacją w sezonie zimowym, sprawiła, że porzeczono na zakupie 10 sztuk. Są to ostatnie fabrycznie nowe lokomotywy spalinowe zamówione dotychczas do ruchu pasażerskiego.

Kolejne lokomotywy przeznaczone do obsługi linii niezelektryfikowanych to lokomotywy dwunapędowe elektryczno-spalinowe. Szesnaście takich lokomotyw zamówiło PKP Intercity, a w 2024 r. trwały testy homologacyjne pierwszego egzemplarza elektryczno-spalinowej Pesy Gama 111DE. Wprowadzenie do eksploatacji lokomotyw z równorzędnym napędem elektrycznym i spalinowym w znaczący sposób poprawi dostępność linii niezelektryfikowanych dla ruchu dalekobieżnego, a także skróci czas podróży dzięki uniknięciu straty czasu na zmianę lokomotywy elektrycznej na lokomotywę spalinową i odwrotnie.

Na rynku lokomotyw spalinowych przeznaczonych do ruchu towarowego szczególnie miejsce zajmuje seria JT42CWRM produkcji Electro-Motive Diesel, występująca również pod nazwą „Class 66” (według brytyjskiego oznaczenia serii). Jest to konstrukcja, która łączy w sobie amerykańską szkołę budowy ciężkich lokomotyw liniowych z ograniczeniami narzucanymi przez brytyjską skrajnię i europejskie naciski osiowe. W efekcie powstała lokomotywa sześciosiowa o bardzo dużej mocy jednostkowej (2420 kW), nacisku osiowym 206kN i prędkości wystarczającej do prowadzenia pociągów intermodalnych (120 km/h). Ponadto konstrukcja charakteryzuje się wydłużonymi cyklami

międzyserwisowymi, wysokim stopniem gotowości i niezawodności, a także niespotykanymi dotychczas w Polsce rozwiązaniami pozwalającymi utrzymać lokomotywę w gotowości podczas przerw w pracy (np. układ zapewniający automatyczne utrzymanie temperatury silnika i doładowywanie akumulatora na postoju). Lokomotywy tej serii eksploatują przede wszystkim Freightliner PL oraz DB Cargo Polska.

W 2006 r. zaprezentowano prototypowy egzemplarz lokomotywy Voith „Maxima” o oznaczeniu typu 40CC. To dwukabinowa, ciężka liniowa lokomotywa spalinowa o sześciu osiach. Najbardziej zaskakujący w niej jest sposób przeniesienia napędu z silnika spalinowego na zestawy kołowe. Standardem w takich konstrukcjach jest przekładnia elektryczna – silnik spalinowy napędza prądnicę, której energia zasila silniki elektryczne przy zestawach kołowych. Tutaj natomiast zastosowano przekładnię hydrodynamiczną, typową dla lokomotyw małej i średniej mocy. Od 2006 do 2010 r. wyprodukowano łącznie 19 Maxim – 13 sztuk 40CC oraz sześć sztuk 30CC (słabsze parametry silnika). W Niemczech eksploatuje je kilku prywatnych przewoźników. W Polsce są to zaledwie cztery egzemplarze serii z 2009 r.

Drugą nową spalinową konstrukcją zagranicznych producentów, eksploatowaną przez polskich przewoźników towarowych, jest wyprodukowana przez Bombardiera lokomotywa serii 285 (TRAXX F140 DE). To czteroosiowa lokomotywa przeznaczona do prowadzenia pociągów towarowych na długich odcinkach linii niezelektryfikowanych, konstrukcyjnie oparta na rozwiązaniach zastosowanych w rodzinie lokomotyw elektrycznych TRAXX. Eksploatowana jest tylko w Polsce i w Niemczech. Na rynek polski została zakupiona przez Lotos Kolej (obecnie Orlen Kolej) w liczbie zaledwie 10 egzemplarzy.

W latach 2004–2024 polscy przewoźnicy pasażerscy i towarowi zakupili bądź wzięli w leasing 185 lokomotyw zagranicznych producentów oraz 295 lokomotyw elektrycznych krajowych producentów taboru (Pesa, Newag). W przypadku lokomotyw spalinowych jest to 47 nowych lokomotyw liniowych oraz 10 lokomotyw manewrowych. Pozostałe 100 lokomotyw liniowych i liniowo-manewrowych to lokomotywy powstałe na bazie przebudowy starszych konstrukcji. Podstawowe charakterystyki techniczne wszystkich nowych lokomotyw elektrycznych i spalinowych zakupionych po 2004 r. zebrano w tabeli 1.

W zakresie parku lokomotyw spalinowych – w odróżnieniu od lokomotyw elektrycznych – nie odnotowano masowego pojawienia się nowych konstrukcji. Dotyczy to również lokomotyw używanych do manewrów. Duża podatność modernizacyjna serii SM42 i SM48 zaowocowała kilkoma udanymi przebudowami tych lokomotyw. Jednocześnie kres eksploatacji lekkich lokomotyw dwuosiowych (SM03, 401Da, Ls60), powiązany z zakończeniem eksploatacji wielu bocznic, nie wygenerował nowego popytu na tego typu konstrukcje. Obecnie jedynymi nowymi przedstawicielami kategorii lekkich lokomotyw manewrowych są: lokomotywy serii LM400 produkcji Zakładu Pojazdów Szynowych w Stargardzie wyprodukowana w 2012 r. lokomotywa serii 797 (producent CZ Loko), eksploatowana przez Metro Warszawskie na stacji techniczno-postojowej, oraz Effishunter 300, oznaczona serią SM60, wyprodukowana w latach 2021–2022 i zakupiona przez PKP Intercity w liczbie 10 egzemplarzy do obsługi stacji postojowych.

Przy obsłudze stacji rozrządowych i bocznic zakładowych należy poszukiwać nowych technologii, czyli lokomotyw akumulatorowych na wzór stosowanych w przemyśle lub lokomotyw wodorowych. Powstały nawet polskie konstrukcje prototypowe w tym zakresie – wodorowa 6Dn wyprodukowana w zakładach Pesy oraz prototyp akumulatorowej lokomotywy manewrowej MLK produkcji Zarmenu (grupy przedsiębiorstw

Tabela 1. Wybrane parametry techniczne lokomotyw spalinowych i elektrycznych eksploatowanych w Polsce po 2004 r.

Producent	Seria	Nazwa handlowa	Lata produkcji	Układ osi ⁴	Moc [kW]	Masa sł. [t]	Uwagi
Lokomotywy spalinowe							
EMD	JT42CWR	Class 66	1998–2018	Co'Co'	2420	129,6	
Voith	264	Maxima	2006–2010	C'C'	2750–3600	126–135	
Newag	311D	–	2007–2018	Co'Co'	2133	118	[1]
Pesa	301Dd	–	2009–2013	Co'Co'	1300	102	[2]
Newag	15D	–	od 2010	Co'Co'	1480	116	[3]
Bombardier	285	Traxx F160DE	2010–2011	Co'Co'	2400	80	
Pesa	111Db	Gama Diesel	2014–2015	Bo'Bo'	2400	84	
Lokomotywy elektryczne jednosystemowe (3kV prądu stałego)							
HCP	405E	–	1991–2004	Bo'Bo'	960	72	[4]
Newag	E6ACT	Dragon	2009	Co'Co'	5000	116	
Newag	E4DCU	Griffin	2009–2018	Bo'Bo'	5600	79	
ZTK Rail Polska	207E	Edgar	2017–2024	Co'Co'	2400	120	[5]
Siemens	X4EC	Vectron DC	od 2013	Bo'Bo'	5200	80	
Pesa	111Eb	Gama	od 2014	Bo'Bo'	5600	82	
Lokomotywy elektryczne wielosystemowe							
Siemens	ES64U4	Eurosprinter	2007	Bo'Bo'	6000	87	[6]
Bombardier	186	Traxx	2008	Bo'Bo'	5600	86	[6]
Siemens	ES64F4	Eurosprinter	2010	Bo'Bo'	6000 / 6400	87	[6]
Siemens	193	Vectron MS	od 2012	Bo'Bo'	6400	90	[6]
Newag	E6ACTa	Dragon 2	2020	Co'Co'	5000	119	[7]
Newag	E4MSU	Griffin	2020	Bo'Bo'	5600	88	[6]
Lokomotywy dwunapędowe (elektryczne z silnikiem spalinowym)							
Pesa	111Ed	Marathon	od 2012	Bo'Bo'	5600 / 405	82	
Newag	E6ACTd	Dragon 2	od 2016	Co'Co'	5000 / 540	119,6	

Objaśnienia: [1] – przebudowa oparta na podwoziu lokomotywy M62/ST44, [2] – głęboka modernizacja serii SU45, [3] – przebudowa oparta na podwoziu lokomotywy TEM2/SM48, [4] – modernizacja serii EM10 w 2004 r., [5] – przebudowa oparta na podwoziu lokomotywy 2M62, [6] – na napięcie 3kV prądu stałego, a także na napięcie 15kV i 25kV prądu przemiennego, [7] – na napięcie 3kV prądu stałego oraz na napięcie 25kV prądu przemiennego

Źródło: opracowanie własne na podstawie: P. Terczyński (2017a, b) oraz danych technicznych udostępnionych przez producentów taboru

⁴ Zgodnie z normami UIC do przedstawienia rodzaju i układu osi w pojazdach trakcyjnych i wagonach używa się oznaczeń literowych i cyfrowych oraz znaków. Literami oznacza się liczbę osi napędnych: A – jedna oś, B – dwie osie, C – trzy osie. Cyframi opisuje się liczbę osi tocznych (nienapędnych). Oprócz tego stosuje się oznaczenie „o” dla każdej osi napędnej, jeżeli jest ona napędzana przez osobny silnik (indywidualny napęd osi). Apostrof oznacza, że osie znajdują się w wózkach.

zajmującej się szeroko pojętymi instalacjami przemysłowymi). Tematykę zastosowania napędu wodorowego w kolejnictwie poruszali w publikacjach Z. Durzyński (2021a, 2021b), M. Siwiec (2021) oraz M. Lalik (2022). Przegląd technologii pozyskiwania energii trakcyjnej z wodoru, w tym przez proces spalania, omawia Y. Sun (2021). Wodór postrzegany jest jako ekologiczne paliwo przyszłości, jednakże w chwili obecnej bariery technologiczne i kosztowe ograniczają jego zastosowanie.

Podczas projektowania nowego taboru najczęściej stosuje się platformy i konstrukcje modułowe. Ich zalety to zastosowanie tych samych rozwiązań oraz nowych zespołów i urządzeń w kilku typach (seriach) lokomotyw wdrażanych do produkcji i eksploatacji, zmniejszenie zapasów magazynowych dla materiałów eksploatacyjnych i części zamiennych, szybki serwis i łatwość utrzymania lokomotyw oraz niższe koszty szkolenia obsługi, w tym maszynistów i służb serwisowych. Istotne jest pojawienie się w portfolio krajowych producentów lokomotyw dwutrakcyjnych – elektrycznych z dodatkowym silnikiem spalinowym. Ogranicza to konieczność wykorzystywania dodatkowej lokomotywy spalinowej na dojeździe i manewrach.

Tym niemniej należy zauważyć, że w portfolio polskich producentów lokomotyw jak dotąd nie pojawiła się ani jedna konstrukcja, która zostałaby sprzedana poza Polską. Ich pozycja konkurencyjna w stosunku do producentów zagranicznych jest słaba, głównie z powodu zróżnicowania wymagań w kwestii zasilania trakcyjnego w poszczególnych krajach oraz efektu skali premiującego dużych producentów jak Siemens, Bombardier czy Alstom.

Jednocześnie krajowi producenci taboru kolejowego dobrze radzą sobie na rynku krajowym w segmencie lokomotyw elektrycznych. Można wręcz powiedzieć, że to, co w przypadku potencjalnego konkurowania za granicą jest słabością (mówimy tu o niewielkim wolumenie produkcji i doświadczeniu w jednym systemie zasilania), na rynku krajowym jest ich mocną stroną. Krajowe zamówienia rzadko przekraczają kilkanaście sztuk pojazdu jednej serii jednorazowo, co dla dużych producentów zagranicznych stanowi ekonomiczną barierę wejścia. Uniwersalne lokomotywy wielosystemowe są w stanie dostosować się do wymogów eksploatacji w Polsce, jednak jest to dla nich wąski, a więc mało atrakcyjny rynek do tworzenia konstrukcji przeznaczonych dla jego specyficznych wymagań.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W kwestii rynku producentów taboru kolejowego w Polsce trudno nie zgodzić się z opinią T. Bocheńskiego i S. Wojtkiewicza (2018) sprzed kilku lat. Badacze przekonywali, że przemysł taboru kolejowego w Polsce, po kryzysie na przełomie XX i XXI w. wynikającym z sytuacji w PKP oraz procesów transformacji gospodarczej kraju, zaczął się ponownie rozwijać. Duży wpływ na to miało wejście Polski do Unii Europejskiej oraz finansowanie projektów taborowych ze środków pomocowych. Dotyczyło to zarówno segmentu elektrycznych i spalinowych zespołów trakcyjnych, wagonów motorowych (opisanego szerzej przez A. Soczówkę i P. Chylińskiego, 2023), jak i rynku produkcji lokomotyw. Nowi krajowi producenci taboru kolejowego, którzy powstałi na bazie dawnych Zakładów Naprawy Taboru Kolejowego, skutecznie odpowiedzieli na potrzeby rynku i przewoźników kolejowych. Duże znaczenie miała również liberalizacja rynku przewoźników kolejowych, gdyż rozwój działalności prywatnych przewoźników spowodował konieczność zakupu nowego taboru.

Segment kolejowych przewozów pasażerskich i towarowych w kontekście zapotrzebowania na nowy tabor nie rozwijał się równomiernie, co wynikało decyzji z podjętych na poszczególnych etapach restrukturyzacji dawnego PKP. W przypadku przewoźników pasażerskich rynek produkcji lokomotyw ograniczył się niemal wyłącznie do lokomotyw przeznaczonych do ruchu dalekobieżnego, gdyż przewozy regionalne i aglomeracyjne z przyczyn kosztowych i eksploatacyjnych zostały przejęte przez elektryczne i spalinowe zespoły trakcyjne. Jednak model przewozów regionalnych, oparty wyłącznie na zespołach trakcyjnych i wagonach motorowych przy ograniczonej ich dostępności, jest problematyczny na nieelektryfikowanych liniach o dużych wahanach popytu w sezonie turystycznym. Brak rezerwy taborowej i odejście od składów wagonowych nie pozwalają na dopasowanie podaży miejsc do sezonowo zwiększonych potrzeb przewozowych.

Zapotrzebowanie na lokomotywy elektryczne i spalinowe przewoźników towarowych spoza grupy PKP, które było związane z rozwojem działalności, zaspokajano początkowo za pomocą importu używanego taboru z innych krajów Unii. Wraz z rozwojem przewoźników towarowych spoza grupy PKP, wywodzących się z dawnych kolei przemysłowych oraz z polskiego rynku producentów taboru kolejowego, coraz większe znaczenie mają zakupy i leasing lokomotyw nowych, eksploatacyjnie dostosowanych do potrzeb przewoźników. Przewoźnicy prywatni kupują lokomotywy zarówno krajowe, jak i zagraniczne. Warunkiem jest możliwość eksploatacji lokomotyw na sieci kolejowej w większej liczbie krajów, aby unikać konieczności zmiany lokomotywy na granicy każdego państwa. Konkurencja krajowa i zagraniczna na rynku produkcji lokomotyw elektrycznych przekłada się na wysoką dostępność konstrukcji zunifikowanych zgodnie z wymogami TSI, odpowiadających różnym potrzebom przewoźników.

Rynek produkcji lokomotyw w Polsce rozwinął się dwutorowo. Z jednej strony, z uwagi na liczny park lokomotyw o solidnych konstrukcjach i dużą podatność modernizacyjną, którym wypadał termin naprawy głównej (P5), pojawiły się rekonstrukcje i daleko idące modernizacje bazujące na podwoziach najliczniejszych serii. Z drugiej strony, powstałi nowi producenci, którzy po sukcesie elektrycznych i spalinowych zespołów trakcyjnych weszli w segment produkcji lokomotyw, głównie elektrycznych. Ich nowe konstrukcje są odpowiedzią na zapotrzebowanie rynku przewozów pasażerskich (lokomotyw o prędkości 160 km/h i większej) i towarowych (lokomotyw o dużej sile pociągowej, umożliwiających jazdę po torach bez sieci trakcyjnej).

Dużo trudniejsza sytuacja wytworzyła się w segmencie eksploatowanych liniowych lokomotyw spalinowych. Odczuwalny jest deficyt nie tylko nowych pojazdów, lecz także nowych konstrukcji. Obliczenia autorów wykazały, że średni wiek (niekoniecznie eksploatowanej) lokomotywy spalinowej (liniowej, liniowo-manewrowej lub manewrowej) wynosi aż 43 lata. Ograniczona moc silnika spalinowego w lokomotywach dwutrakcyjnych nie czyni tych lokomotyw w pełni uniwersalnymi pojazdami w ruchu towarowym. Efektem ubocznym polityki unijnej, stawiającej przede wszystkim na rozwiązania proekologiczne, ograniczające emisję gazów cieplarnianych i wykorzystywanie paliw kopalnych, a także ukierunkowującej strumienie finansowe zgodnie z tymi wytycznymi, jest niewspieranie technologii lokomotyw spalinowych.

Starzejący się park lokomotyw manewrowych i konieczność wycofania z eksploatacji w najbliższych latach znacznej ich części będzie wymagać nowych rozwiązań technologicznych. Częściowo zastąpią je liniowe lokomotywy dwutrakcyjne (elektryczne *last mile diesel*). Przy obsłudze stacji zakładowych i rozrządowych należy rozważyć technologię lokomotyw akumulatorowych – na wzór lokomotyw stosowanych w przemyśle lub

lokomotyw wodorowych. Technologia superkondensatorów, wykorzystywana w pojazdach dwutrakcyjnych czy w autobusach elektrycznych, nie została dotychczas zastosowana na szerszą skalę w lokomotywach manewrowych. W przypadku pojazdów wodorowych powstały (również w Polsce) pierwsze konstrukcje oparte na tym paliwie, jednak istnieją bariery technologiczne i ekonomiczne związane z kosztami instalacji tankowania oraz pozyskiwania wodoru.

Branża producentów taboru kolejowego stoi przed poważnym wyzwaniem – w perspektywie kilku, a maksymalnie kilkunastu lat konieczne stanie się zastąpienie znacznej części parku taborowego liniowych lokomotyw spalinowych. Tymczasem technologie lokomotyw spalinowych przestały być unowocześniane, a alternatywne technologie nadal są w początkowej fazie rozwoju. Problem starzejącego się parku lokomotyw dotyczy nie tylko Polski, lecz także większości krajów postsocjalistycznych Europy Środkowo-Wschodniej.

Jak dotąd rynek producentów taboru (nie tylko krajowy) nie zaoferował nowej, nowoczesnej, liniowej lokomotywy spalinowej o wysokiej niezawodności dla przewozów towarowych po nieelektryfikowanych liniach kolejowych. Producenci samochodów ciężarowych, mimo coraz bardziej wyśrubowanych norm ekologicznych, cały czas dopracowują i rozwijają technologię silnika spalinowego. Natomiast producenci taboru kolejowego w zasadzie porzucili tę technologię. Poza tym sytuacja za wschodnią granicą Polski pokazała, że lokomotywy spalinowe mają znaczenie strategiczne w sytuacji, gdy wróg uszkodzi lub zniszczy infrastrukturę energetyczną. Tymczasem można odnieść wrażenie, że całkowicie zapomniano o tym aspekcie.

Ponadto lokomotywy starszej produkcji oraz lokomotywy występujące w bardzo krótkich seriach stanowią problem techniczny podczas instalacji urządzeń pokładowych ETCS. Już w roku 2025 koleje czeskie wprowadziły obowiązek jazdy z systemem ETCS na głównych magistralach. W Polsce trwa proces wdrażania instalacji przytorowych ETCS, jednak należy się spodziewać, że przynajmniej linie sieci TEN-T zostaną nim objęte w najbliższych latach. Stawia to przewoźników w trudnej sytuacji operacyjnej i ekonomicznej, bowiem koszt wyposażenia jednej lokomotywy potrafi sięgać kilku milionów złotych, a w przypadku pojazdów występujących jako pojedyncze egzemplarze serii znalezienie wykonawcy instalacji pokładowej jest właściwie niemożliwe. Jednocześnie daje to możliwość podjęcia strategicznej decyzji wymiany floty przestarzałego taboru na nowy, odpowiadający wymaganiom TSI i wyposażony fabrycznie w urządzenia pokładowe ETCS. Jest to jedna z szans rozwoju dla polskiego przemysłu produkcji lokomotyw.

Literatura References

- Bartczak, K. (2015). Analiza taboru kolejowego w Polsce. *TTS Technika Transportu Szynowego*, 12, 1780–1785.
- Berger, M., Werner, S. (2025). *Die Baureihe V100 der DR*. Band 3: *Privatbahnen, Ausland und Statistik*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Block, R., Grosse, P., Högemann, J. (2010). *Die Baureihe V 100: Generationswechsel bei der Deutschen Bundesbahn*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Bocheński, T., Wojtkiewicz, S. (2019). Import taboru kolejowego do Polski. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 33(3), 17–35. doi: <https://doi.org/10.24917/20801653.333.2>

- Bocheński, T., Wojtkiewicz S. (2018). Rozwój przemysłu taboru kolejowego w Polsce na przełomie XX i XXI wieku. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 32(3), 157–173. doi: <https://doi.org/10.24917/20801653.323.10>
- Bolewski, S., Kowalczyk, E. (1986). *Lokomotywy spalinowe SM42 i SP42*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Chiżyński, J. (2011). *Atlas przewoźników kolejowych Polski*. Rybnik: Wydawnictwo Eurosprinter.
- Chmurski, M., Wieloński, A. (2009). Restrukturyzacja polskiego przemysłu środków transportu szynowego na przykładzie przedsiębiorstwa Pojazdy Szynowe PESA Bydgoszcz SA. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 14, 57–64.
- Ćwikła, M., Terczyński, P. (2004). *Lokomotywy spalinowe produkcji HCP serii: SP45, SU46, SP47*. Poznań: Kolpress.
- Domański, E., Świtalski, M. (1985). *Elektryczne pojazdy trakcyjne*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Durzyński, Z. (2021a). Hydrogen-powered drives of the rail vehicles (part 1). *Rail Vehicles [Pojazdy Szynowe]*, 2, 29–40.
- Durzyński, Z. (2021b). Hydrogen-powered drives of the rail vehicles (part 2). *Rail Vehicles [Pojazdy Szynowe]*, 3, 1–11.
- Forum Kolejowe. (2025). baza taboru Ilostan Pojazdów Trakcyjnych. Pozyskano z: <https://il-ostan.forumkolejowe.pl/> (dostęp: 15.01/2025).
- Garbacik, R., Garbacik, K. (2021a). *Lokomotywa wojenna Ty43*. Rybnik: Wydawnictwo Eurosprinter.
- Garbacik, R., Garbacik, K. (2021b). *Ty4 – niemiecki słoń w służbie PKP*. Rybnik: Wydawnictwo Eurosprinter.
- Graff, M. (2017). Przemysł taboru szynowego w Polsce. *TTS Technika Transportu Szynowego*, 9, 17–34.
- Graff, M. (2021). Producenci taboru kolejowego oraz nowe pojazdy szynowe w Polsce. *Problemy Kolejnictwa*, 192, 17–47.
- Gronowicz, J. (1985). *Lokomotywy spalinowe serii ST43*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Gronowicz, J., Kasprzak, B. (1989). *Lokomotywy spalinowe*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Groß, G., Schlegel, D., Stange, A., Werner, S. (2024). *Die Baureihe V 100 der DR – Band 2: Betriebsmaschinendienst*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Graff, M. (2022). Vectron jako przykład nowoczesnej i uniwersalnej lokomotywy elektrycznej i spalinowej do przewozów pasażerskich i towarowych. *Problemy Kolejnictwa*, 196, 26–51. doi: <https://doi.org/10.36137/1962P>
- GUS. (2023). *Transport – wyniki działalności (2005–2023)*. Warszawa: GUS.
- Hertwig, R. (2023). *Die Baureihe E 50: Einheits-Ellok für den schweren Güterzugdienst*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Högemann, J., Hertwig, R., Große, P. (2015). *Die V 160-Familie*. Band 1: „Lollo” und Serien-V 160. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Högemann, J., Hertwig, R., Große, P. (2017). *Die V 160-Familie*. Band 2: Die Baureihen 210, 215, 217, 218.0, 219. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Högemann, J., Hertwig, R., Große, P. (2018). *Die V 160-Familie*. Band 3: Die Serienlokomotiven der Baureihe 218. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Jordan, H., Oestreich, M., Pokallus, T. (2025). *Die Baureihe 101: Erste Neubau-Ellok der DB AG*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Jordan, H., Oestreich, M., Pokallus, T., Traube, M. (2023). *Die Mehrsystem-Elloks der Deutschen Bundesbahn: Die Baureihen 181, 182, 183 und 184*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Köhler, K., Stange, A. (2000). *Die V 300-Familie der Deutschen Reichsbahn: Die Baureihen 130, 131, 132, und 142*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Köhler, K., Stange, A., Michaelis, M. (2020). *Die V 300-Familie der Deutschen Reichsbahn: Band 1: Entwicklung, Technik und Umbauten*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Köhler, K., Stange, A., Michaelis, M. (2021). *Die V 300-Familie der Deutschen Reichsbahn: Band 2: Einsätze bei DR, DB AG, NE-Bahnen und im Ausland*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Korcz, P., Pyssa, R. (2019). *Atlas kolei wąskotorowych*. Poznań: Kolpress.

- Kotzaneck, J., Schlegel, D., Stange, A. (2019). *Die Baureihen E 11 und E 42: Die erste Nachkriegsgeneration Elektrolokomotiven der DR*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Kowalski, S., Szewczyk, W. (2008). Lokomotywa 311D – sposób na modernizację lokomotywy M62/ST44. *TTS Technika Transportu Szynowego*, 3, 22–25.
- Kroma, R., Sosiński, J., Zintel, K. (2011). *Normalnotorowe wagony silnikowe PKP 1919–1939*. Poznań: Kolpress.
- Kroma, R., Sosiński, J., Zintel, K. (2012). *Normalnotorowe wagony silnikowe PKP 1945–1990*. Poznań: Kolpress.
- Kroma, R., Sosiński, J., Zintel, K. (2014). *Normalnotorowe wagony silnikowe PKP 1991–2013*. Poznań: Kolpress.
- Lalik, M. (2022). Możliwości techniczne i organizacyjne redukujące zużycie paliwa w transporcie kolejowym. *Prace Instytutu Kolejnictwa*, 169, 5–14.
- Lewanowski, K. (2011). Co dalej z lokomotywami EM10? *TTS Technika Transportu Szynowego*, 7–8, 59–62.
- Lorenz, D., Schlegel, D., Werner, S. (2023). *Die Baureihe V 100 der DR*. Band 1: *Entwicklung, Technik, Umbauten*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Maciszewski, H., Pawlus J., Sumiński S., (1974). *Lokomotywy elektryczne serii EU06 i EU07*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Marciniak, Z. (2007). Modernizacja lokomotywy spalinowej typu M62 w oparciu o silnik 12CZN26/26 – konstrukcja i wyniki badań. *TTS Technika Transportu Szynowego*, 1–2, 64–78.
- Michalak, P., Jakuszek, W., Domagała, R. (2019). Innowacyjna uniwersalna lokomotywa dwunapędowa. *Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP. Oddział w Krakowie*, 2(119), 149–158.
- Müller, H., Stange, A. (2024). *Die Baureihe V 200 der DR: Die "Taigatrommel" der Deutschen Reichsbahn*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Nowak, S. (2010). Lokomotywa E6ACT Dragon z ZNLE Gliwice. *Infrastruktura Transportu*, 4, 28–31.
- Piątek, S., Węclewski, S., Żałopa, J. (1989). *Lokomotywy spalinowe serii SP45 i SU46*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Piątek, S., Węclewski, S., Żałopa, J. (1991). *Lokomotywy elektryczne serii ET22*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Pietrzkiewicz, H., Michalak, P. (2021). Zastosowanie lokomotywy dwunapędowej typu 111DE w transporcie intermodalnym. *Zeszyty Naukowo-Techniczne SITK RP. Oddział w Krakowie*, 2(123), 305–314.
- Pokropiński, B. (2007). *Parowozy normalnotorowe produkcji polskiej*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Pokropiński, B. (2009). *Lokomotywy spalinowe produkcji polskiej*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Pokropiński, B. (2020a). *Parowozy wąskotorowe produkcji polskiej*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Pokropiński, B. (2020b). *Wąskotorowe wagony spalinowe w Polsce*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Ross, D. (2005). *Encyklopedie lokomotiv a vlaků*. Praha: Ottovo nakladatelství s.r.o.
- Rusak, R. (2008a). Pojazdy trakcyjne przewoźników prywatnych – lokomotywy elektryczne. *TTS Technika Transportu Szynowego*, 3, 13–21.
- Rusak, R. (2008b). Pojazdy trakcyjne przewoźników prywatnych – lokomotywy spalinowe. *TTS Technika Transportu Szynowego*, 4, 31–45.
- Sikorski, J., Tajer, T. (1984). *Lokomotywy elektryczne serii ET21*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Siwiec, M. (2021). Zastosowanie wodorowych ogniwo paliwowych w transporcie kolejowym. *Przegląd Kolejnictwa*, 190, 53–57.
- Soczówka, A., Chyliński, P. (2023). Zmiany na polskim rynku produkcji elektrycznych i spalinowych zespołów trakcyjnych po 1989 r. *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, 37(1), 132–157. doi: <https://doi.org/10.24917/20801653.371.8>
- Stankiewicz, R. (2019). *TKt48 – lokomotywa towarowa do pociągów osobowych*. Rybnik: Wydawnictwo Eurosprinter.
- Stankiewicz, R. (2023). *Ok22 – Polska P8*. Rybnik: Wydawnictwo Eurosprinter.
- Stankiewicz, R., Garbacik, R. (2023). *Ty2 – wojenna lokomotywa na pokojowe czasy*. Rybnik: Wydawnictwo Eurosprinter.

- Sun, Y., Anwar, M., Hassan, N.M.S., Spiragin, M., Cole, C. (2021). A review of hydrogen technologies and engineering solutions for railway vehicle design and operations. *Railway Engineering Science*, 29(3), 212–232. doi: <https://doi.org/10.1007/s40534-021-00257-8>
- Świtalski, M., Zieliński, A. (1964). *Lokomotywy elektryczne serii EU05*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- Taylor, Z., Ciechański, A. (2005). Deregulacja w polskim transporcie kolejowym. *Przegląd Geograficzny*, 77, 2, 139–169.
- Terczyński, P. (2017a). *Atlas lokomotyw elektrycznych*. Poznań: Kolpress.
- Terczyński, P. (2017b). *Atlas lokomotyw spalinowych*. Poznań: Kolpress.
- Terczyński, P. (2024). *Atlas parowozów*. Poznań: Kolpress.
- Urbański, P., Gallas, D., Stachowicz, A., Jakuszek W., Stobnicki, P. (2022). Analysis of the selection of the auxiliary drive system for a special purpose hybrid rail vehicle. *Rail Vehicles [Pojazdy Szynowe]*, 1/2, 30. doi: <https://doi.org/10.53502/RAIL-149405>
- Urząd Transportu Kolejowego. (2025). Statystyki Urzędu Transportu Kolejowego. Pozyskano z: <https://dane.utk.gov.pl/sts/tabor/> (dostęp: 15.01/2025).
- Ustawa z dnia 8 września 2000 roku o komercjalizacji i restrukturyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe”.
- Wiśniewski, K., Stankiewicz, R. (2020). *Ok1 – pruska P8 w służbie PKP*. Rybnik: Wydawnictwo Eurosprinter.
- Wolf, Ch., Ernst, Ch., Clasen, U. (2017a). *Die Baureihe 103*. Band 1: *Vorgeschichte, Entwicklung & Technik, Einsatz der Prototypen*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Wolf, Ch., Ernst, Ch., Clasen, U. (2017b). *Die Baureihe 103*. Band 2: *Einsatz der Serienloks, Versuchsdienst und Verbleib*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.
- Wolf, Ch. (2002). *Die Baureihe 103: Die Geschichte der berühmten Intercity-Ellok*. Freiburg: EK-Verlag – Eisenbahn-Kurier.

Andrzej Soczówka, dr, adiunkt w Instytucie Kolejnictwa w Zakładzie Dróg Kolejowych i Przewozów. Absolwent Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, specjalista z zakresu geografii transportu, w latach 2013–2020 adiunkt w Katedrze Geografii Ekonomicznej na macierzystym wydziale, a od 2020 r. zatrudniony w Instytucie Kolejnictwa w Warszawie. W swoim dorobku naukowym ma pięć monografii, kilka rozdziałów w monografiach oraz ok. 40 artykułów w czasopismach specjalistycznych. Ważne miejsce jego w badaniach naukowych zajmuje problematyka publicznego transportu zbiorowego na obszarze województwa śląskiego, ze szczególnym uwzględnieniem transportu szynowego, a także transformacja systemów miejskiego transportu elektrycznego w Ukrainie. Współautor ekspertyz dla administracji rządowej i samorządowej. Posiada kilkunastoletnie doświadczenie w zakresie redakcji map transportowych, również w GIS. Aktywnie udziela się we władzach Polskiego Towarzystwa Geograficznego.

Andrzej Soczówka, is an Assistant Professor at the Railway Research Institute in Warsaw's Railway Track and Operation Department. He graduated from the Faculty of Earth Sciences, University of Silesia, and is a specialist in the field of transport geography. From 2013–2020, he was an Assistant Professor in the Department of Economic Geography and since 2020 has been employed in his current position. His academic achievements include five monographs, several chapters in books, and about 40 articles in professional journals. Prominent in his academic research are issues of public transport in the Silesian Voivodeship in Poland, with particular emphasis on railway transport and the transformation of electric urban public transport systems in Ukraine. He has co-authored several articles for central and local governments and has several years of editorial experience in the field of transport maps and GIS. He is among the active authorities of the Polish Geographical Society.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1056-7353>

Adres / Address:

Instytut Kolejnictwa
Zakład Dróg Kolejowych i Przewozów
ul. Chłopskiego 50
04-275 Warszawa, Polska
e-mail: asoczowka@ikolej.pl

Piotr Chyliński, mgr inż., specjalista badawczo-techniczny w Instytucie Kolejnictwa w Zakładzie Dróg Kolejowych i Przewozów. Absolwent Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej, na kierunku Organizacja

i Technika Transportu Kolejowego. Specjalista z ponad 20-letnim doświadczeniem w zakresie organizacji ruchu kolejowego oraz prognozowania i modelowania przewozów pasażerskich. Brał udział w licznych projektach oraz studiach wykonalności z zakresu budowy, modernizacji i odbudowy linii kolejowych, organizacji publicznej komunikacji zbiorowej, zakupu taboru kolejowego i rozwoju zaplecza taborowego. W swojej pracy wykorzystuje m.in. modele ruchu w środowisku programowym VISUM. Brał udział w przygotowaniu Standardów Technicznych dla Centralnego Portu Komunikacyjnego w zakresie wymagań dla taboru kolejowego oraz w przygotowaniu projektu Gospostrateg Innorail, którego zadaniem było wypracowanie rekomendacji do procesu zakupu i eksploatacji taboru pasażerskiego.

Piotr Chyliński, MSc Eng., is a research and technical specialist at the Railway Research Institute in the Railway Track and Operation Department. He graduated from the Faculty of Transport, Warsaw University of Technology, specializing in railway transport organisation and technology. The author is a specialist with over 20 years of experience in the field of the organisation of railway traffic, as well as forecasting and modelling for passenger transport. He has been involved in numerous projects and feasibility studies in the field of construction, modernization and reconstruction of railway lines, the organisation of public transportation, the purchase of rolling stock, and development of rolling stock facilities. His work includes the use of traffic models in the VISUM soft-ware environment. He participated in the preparation of technical standards for the Central Transport Port, in terms of the requirements for rolling stock and in the preparation of the *Gospostrateg Innorail* project, where his task was to develop recommendations for the purchasing and operating of passenger rolling stock.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1978-6934>

Adres / Address:

Instytut Kolejnictwa
Zakład Dróg Kolejowych i Przewozów
ul. Chłopickiego 50
04-275 Warszawa, Polska
e-mail: pchyliniski@ikolej.pl