

Magdalena Pokrzycka

Elektryfikacja kolei : historia, teraźniejszość, perspektywy

Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H, Oeconomia 32-33,
215-225

1998-1999

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

A N N A L E S
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXXII/XXXIII

SECTIO H

1998/1999

Zakład Historii Gospodarczej i Myśli Ekonomicznej
Wydziału Ekonomicznego UMCS

MAGDALENA POKRZYCKA

*Elektryfikacja kolei – historia, terażniejszość,
perspektywy*

Electrification of railway – history, present, perspectives

Transport kolejowy spełnia bardzo istotną rolę w produkcji lądowych usług transportowych. Proces technologiczny, który stosowany jest do przewozów kolejowych ma znaczący wpływ na gospodarkę kolejową. W konsekwencji jest również istotny dla gospodarki narodowej.

Warunkiem właściwego rozwoju transportu kolejowego jest sukcesywne zastępowanie trakcji parowej przez trakcję elektryczną. Rozwój trakcji elektrycznej uwarunkowany jest wzrostem tempa elektryfikacji i modernizacji trakcji.

Elektryfikacja kolei stanowi jeden z podstawowych elementów modernizacji transportu kolejowego, który decyduje o zdolności przewozowej oraz o kosztach przewozów. Jej wprowadzenie pozwala znacznie zmniejszyć koszty eksploatacyjne transportu kolejowego oraz oszczędzić energię i paliwo.¹

HISTORIA ELEKTRYFIKACJI

W 1835 roku inżynierowie holenderscy Strattingh i Becker zastosowali energię elektryczną do napędu elektrycznego, wykorzystując przy tym baterię elektryczną. Miało to miejsce w Groningen w Holandii. Pierwszą lokomotywę elektryczną skonstruował Robert Davidson w 1842 roku. Lokomotywa o masie 6 ton ciągnęła 6-tonowy pociąg z prędkością 4 mil/h (ok. 6,4 km/h) na trasie Glasgow-Edynburg.² W 1879 roku Werner von Siemens udoskonalił konstrukcję lokomotywy elektrycznej. W maju tegoż roku na Wystawie Rzemiosł

¹ H. Jakszuk, *Elektryfikacja linii PKP w 1982 r.*, „Trakcja i Wagony”, 1983, nr 6, s. 137.

² F. J. G Haut, *Historia lokomotywy elektrycznej*, Warszawa 1975, s. 3.

w Berlinie miało miejsce pierwsze uruchomienie pojazdu trakcyjnego o napędzie elektrycznym z doprowadzeniem energii elektrycznej z izolowanej szyny.³ Od 1881 roku lokomotywy konstruowane przez Siemens obsługiwaly linię Berlin – Lichterfelde, osiagajac prędkość 19 km/h. W 1899 roku nastapilo otwarcie pierwszej zelektryfikowanej europejskiej linii kolejowej, przeznaczonej glownie do obsługi ruchu pasażerskiego, łączącej szwajcarskie miejscowości Burgdorf i Thun o odległości 41 km. Do ruchu pasażerskiego na tej linii stosowane były wagony silnikowe, a do pociągów towarowych – lokomotywy elektryczne. Lokomotywy prowadziły pociągi o masie do 100 ton z prędkością 32 km/h.⁴

Pionierem elektryfikacji na ziemiach polskich był inż. Roman Podoski. Rozpoczął on swoją działalność elektryfikacyjną od wprowadzenia w roku 1907 tramwajów elektrycznych w miejsce konnych w Miejskim Przedsiębiorstwie Tramwajowym w Warszawie. Wkrótce po zakończeniu I wojny światowej w roku 1918 przystąpiono do odbudowy i rekonstrukcji sieci kolejowej. Na pierwszy plan wysunęła się konieczność przebudowy i modernizacji Warszawskiego Węzła Kolejowego.⁵

Na zlecenie Komisji Rządowej prof. R. Podoski opracował projekt elektryfikacji kolei w Polsce, który obejmował elektryfikację Warszawskiego Węzła Kolejowego oraz elektryfikację linii Warszawa-Kraków-Katowice, Warszawa-

Tab. 1. Średnie tempo elektryfikacji linii kolejowych w latach 1946–1990 i 1991–1995
Mean rate of electrification of railway lines in the years 1946–1990 and 1991–1995

| Lata | Średnie tempo elektryfikacji km/rok |
|-----------|--|
| 1946–1950 | 30,4 |
| 1951–1955 | 66,6 |
| 1956–1960 | 108,2 |
| 1961–1965 | 240,2 |
| 1966–1970 | 329,0 |
| 1971–1975 | 343,2 |
| 1976–1980 | 256,0 |
| 1981–1985 | 406,8 |
| 1986–1990 | 497,0 |
| 1991–1995 | 74,4 |

Źródło: *50 lat elektryfikacji PKP*, pod red. S. Kuczborskiego, WKiŁ Warszawa 1989, s. 440; dane liczbowe dotyczące lat 1991–1995 na podstawie wywiadu z głównym energetykiem PKP, Henrykiem Jakuszukiem, zamieszczonym w „Kurierze PKP”, luty 1996.

³ *50 lat elektryfikacji PKP*, pod red. S. Kuczborskiego, Warszawa 1989, s. 31.

⁴ Haut, *op. cit.*, s. 5.

⁵ *50 lat elektryfikacji...*, s. 66.

-Przemyśl-Lwów. 15 grudnia 1936 roku uruchomiono pierwsze zelektryfikowane odcinki linii kolejowych z Warszawy do Otwocka i Pruszkowa o łącznej długości 40 km. 22 maja 1937 roku otwarto zelektryfikowaną linię z Pruszkowa do Żyrardowa o długości 30 km, a 15 grudnia 1937 roku zasięg linii zelektryfikowanych powiększył się o 36-kilometrowy odcinek z Warszawy Wschodniej do Mińska Mazowieckiego.

Tym samym pionierzy elektryfikacji PKP pomimo szerokiej fali niechęci i krytyki udowodnili, że wprowadzenie trakcji elektrycznej w warunkach polskich, niezależnie od dużych możliwości technicznych w zakresie usprawnienia ruchu pociągów przy stosunkowo niskich kosztach, przyniosło duże korzyści techniczne, ekonomiczne, a zwłaszcza społeczne.

TECHNICZNE UWARUNKOWANIA ELEKTRYFIKACJI

Na budowę wyposażenia elektrycznego pojazdów trakcyjnych oraz sieci trakcyjnej ma wpływ system trakcji elektrycznej, który jest wartością napięcia i rodzajem prądu przyjętego do zasilania sieci trakcyjnej. Wyróżnia się dwa systemy zasilania trakcji elektrycznej:

- 1) system prądu stałego
- 2) system prądu przemiennego

O zaletach systemu prądu stałego świadczy przydatność do celów trakcyjnych charakterystyki silników trakcyjnych oraz – pod warunkiem wykorzystania elementów półprzewodnikowych – dość łatwe przetwarzanie w podstacjach trakcyjnych prądu przemiennego na prąd stały oraz stosunkowo prosta budowa taboru. Do wad tego systemu zaliczyć trzeba konieczność stosowania przewodów trakcyjnych o dużych przekrojach. Wskutek tego sieć trakcyjna jest ciężka i materiałochłonna, a odległości między podstacjami są niewielkie.

Zaletę systemu prądu przemiennego stanowi możliwość znacznego zwiększenia odległości między podstacjami trakcyjnymi oraz budowy lekkiej sieci trakcyjnej w zależności od wysokości napięcia 15 000 V lub 25 000 V. Wadą tego systemu jest konieczność wbudowania w każdy pojazd trakcyjny specjalnego transformatora, który obniża napięcie odpowiednio do silników trakcyjnych.⁶

Najstarszym i dosyć rozpowszechnionym jest system prądu stałego 1500 V lub 3000 V. System 3000 V przyjęto m. in. w Polsce, we Włoszech, w Czechach i na Słowacji.⁷

Schemat zasilania trakcji elektrycznej prądem stałym o napięciu 3000 V przedstawia się następująco: wytworzony w elektrowni prąd przemienny trój-

⁶ M. Świtalski, *Elektryczne pojazdy trakcyjne*, Warszawa 1987, s. 7-9.

⁷ E. Mierzejewski, *Eksploatacja kolejowych elektrycznych pojazdów trakcyjnych*, Warszawa 1972, s. 22.

fazowy o częstotliwości 50 Hz i napięciu 6 lub 10 kV przetworzony jest w stacji transformatorowej elektrowni na prąd o wysokim napięciu, w stacji transformatorowej okręgowej prąd ten jest przetwarzany następnie na prąd o napięciu 1500 V lub 3000 V i stąd linią zasilającą przekazywany jest do podstacji trakcyjnej. Podstacje trakcyjne wyposażone są w zespoły przetwórcze (transformator, prostownik), przetwarzające prąd przemienny na prąd stały o napięciu 3000 V, odpowiedni do bezpośredniego zasilania pojazdów trakcyjnych. Z podstacji trakcyjnej prąd przesyłany jest do sieci trakcyjnej, zawieszanej na słupach wzdłuż toru, skąd odbierany jest za pomocą pantografu (odbieraka prądu) lokomotywy i przesyłany do silników trakcyjnych. Poprzez zestawy kołowe i szyny prąd powraca kablami powrotnymi do podstacji trakcyjnej.⁸

Energia elektryczna dostarczana kolei nie może być bezpośrednio użyta do napędu silników trakcyjnych z uwagi na rodzaj prądu i jego napięcie. Prąd trójfazowy musi być przekształcony na prąd stały lub prąd zmienny jednofazowy ze względu na niekorzystne i wyjątkowe zastosowanie prądu trójfazowego. Napięcie wynoszące setki kilowatów musi być obniżone do 1,5–3 kV prądu stałego lub 15–30 kV prądu zmiennego. Obniżenie napięcia odbywa się w podstacjach trakcyjnych. Działanie podstacji przedstawia się następująco. Prąd zasilający z elektrowni dopływa do szyny zbiorczej podstacji trakcyjnej, a z tej szyny przewodami zasilają również sąsiednie podstacje trakcyjne. Z szyny zbiorczej prąd płynie przez odłączniki i wyłączniki do transformatorów, które obniżają napięcie do 3300 V oraz do transformatora, który dostarcza podstacji prąd o napięciu 380 V do oświetlenia i ogrzewania.

Szyna zbiorcza z odłącznikami i wyłącznikami stanowi rozdzielnię trójfazową instalowaną na zewnątrz jako rozdzielnia napowietrzna lub w budynku jako rozdzielnia wewnętrzna. Transformatory mieszczące się w budynku podstacji lub poza nią mają kształt kadzi wypełnionych olejem, chłodzącym rdzenie z podwójnym uzwojeniem – jednym na prąd wysokiego napięcia i drugim, w którym zostaje wzbudzony prąd o potrzebnym napięciu, a więc 3300 V w przypadku napięcia 3000 V w sieci trakcyjnej. Z transformatorów prąd trójfazowy o obniżonym napięciu płynie do prostowników rtęciowych umieszczonych w budynku podstacji. Z prostowników prąd stały 3000 V przez wyłączniki i odłączniki płynie do szyny plusowej prądu stałego, a z niej przez zasilacze do sieci trakcyjnej. Po wykonaniu pracy w silnikach trakcyjnych pojazdu prąd przez szyny kolejowe i przewód powrotny wraca do szyny minusowej prądu stałego, a z niej do transformatorów, gdzie obwód zostaje zamknięty.

Sieć trakcyjna to sieć doprowadzająca prąd do jadących po torach elektrycznych pojazdów trakcyjnych. Do sieci trakcyjnej prąd doprowadzają zasilacze, czyli przewody z podstacji trakcyjnej. Podstawowy element sieci trakcyjnej

⁸ E. Kowalski, *Pojazdy trakcyjne*, WKiŁ, Warszawa 1987, s. 35–36.

stanowi przewód jezdny zawieszony nad każdym zelektryfikowanym torem. Przewody jezdne mają nadany kierunek łamany w płaszczyźnie poziomej z odchyleniami w obie strony od położenia środkowego. Każdy przewód jezdny podzielony jest na odcinki zwane sekcjami.⁹

Elektryczne pojazdy trakcyjne są pojazdami trakcji elektrycznej, które nie mają własnego źródła energii, korzystają zaś z obcego źródła znajdującego się poza pojazdem.¹⁰ Każdy pojazd elektryczny posiada oznaczenie inwentarzowe, określające w umowny sposób jego podstawowe cechy konstrukcyjne i eksploatacyjne.

Elektryczne pojazdy trakcyjne PKP mają oznaczenie serii składające się z symboliki literowej i liczbowej oraz numeru inwentarzowego. Zasady stosowania oznaczeń i same oznaczenia zostały określone przez zarządzenia Ministerstwa Komunikacji oraz normy branżowe. Oznaczenie każdego pojazdu trakcyjnego na PKP składa się z trzech umieszczonych obok siebie symboli, określających kolejno:

- rodzaj trakcji (litera E – trakcja elektryczna),
- przeznaczenie eksploatacyjne, określone przez jeden z następujących symboli:

P – lokomotywy do ruchu pasażerskiego

T – lokomotywy do ruchu towarowego

U – lokomotywy do ruchu pasażerskiego i towarowego (uniwersalne)

D – zespoły trakcyjne do ruchu dalekobieżnego

N – zespoły trakcyjne do ruchu lokalnego na liniach z niskimi i wysokimi peronami

W – zespoły trakcyjne do ruchu podmiejskiego na liniach z wysokimi peronami

– symbole liczbowe obejmujące przedziały liczb dwucyfrowych, które oznaczają serie pojazdów w kolejności wprowadzania ich do eksploatacji.

CZYNNIKI DECYDUJĄCE O ELEKTRYFIKACJI LINII KOLEJOWYCH

O potrzebie i celowości elektryfikacji linii kolejowych decydują czynniki ekonomiczne i techniczno-eksploatacyjne. Przed podjęciem decyzji o elektryfikacji linii bada się jej ekonomiczną zasadność. W celu określenia zasadności elektryfikacji stosuje się trzy rodzaje rachunku ekonomicznego:

1) rachunek, którego celem jest określenie kryterium ekonomicznego umożliwiającego dokładny sposób wyznaczenia zakresu linii kolejowych, na których najbardziej efektywna jest trakcja elektryczna; aby osiągnąć ten cel określa się

⁹ B. Cywiński, *Encyklopedia kolejnictwa*, Warszawa 1966, s. 292–293.

¹⁰ E. Kowalski, *Pojazdy trakcyjne*, Warszawa 1987, s. 35–36.

tw. próg opłacalności elektryfikacji, tj. natężenie ruchu w mln ton/rok lub wielkość rocznego zużycia energii w Mwh/km × rok, powyżej którego trakcja elektryczna jest na pewno opłacalna;

2) rachunek, którego celem jest określenie kryterium stanowiącego miernik przy wyznaczaniu kolejności elektryfikacji linii, miernikiem tym może być okres zwrotu nakładów inwestycyjnych, tzn. linia kolejowa, której okres zwrotu nakładów jest najkrótszy powinna być zelektryfikowana w pierwszej kolejności;

3) rachunek, którego celem jest uzasadnienie zaprojektowanego rozwiązania elektryfikacji linii w stosunku do innych wariantów modernizacji trakcji.

Na wynik rachunku ekonomicznego mają wpływ liczne dane wyjściowe, m. in. ceny paliw (ropy i energii elektrycznej), stopa procentowa od nakładów inwestycyjnych oraz obliczeniowa stopa amortyzacji od nakładów inwestycyjnych.¹¹

Oprócz czynników ekonomicznych, przy wyborze i ustalaniu kolejności linii do elektryfikacji uwzględniono następujące kryteria eksploatacyjne:

- * tworzenie pełnych zelektryfikowanych ciągów komunikacyjnych i układów eksploatacyjnych,

- * zapewnienie elastyczności układu (więcej niż jedno połączenie zelektryfikowane między dwoma punktami sieci kolejowej),

- * elektryfikacja linii w rejonach szczególnej ochrony środowiska,

- * elektryfikacja odcinków uzupełniających system obsługiwany trakcją elektryczną.¹²

Szczególnie istotną kwestią jest realizacja kompleksowej, pełnej elektryfikacji całych linii i tras układów eksploatacyjnych, obejmujących poszczególne węzły, tory stacyjne, stacje postojowe oraz tory stacji rozrządowych w powiązaniu z urządzeniami współpracującymi (urządzenia zasilające trakcji elektrycznej, urządzenia łączności). Elektryfikacja oderwanych odcinków linii bez powiązania w ciągi komunikacyjne i układy eksploatacyjne nie daje praktycznych efektów i sprowadza się jedynie do zmiany dotychczasowego środka trakcyjnego na pojazd elektryczny.¹³

Rzeczywistym obciążeniem gospodarki narodowej z tytułu elektryfikacji kolei są głównie nakłady na urządzenia zasilające oraz na modernizację układu torowego w zakresie umożliwiającym zainstalowanie tych urządzeń.

Narastającym nakładom na urządzenia zasilające, związanym z ciągłym postępem elektryfikacji towarzyszy – od momentu uruchomienia trakcji elektrycznej na danym odcinku – narastanie oszczędności eksploatacyjnych. Prze-

¹¹ F. Frontczak, *Racjonalny zakres elektryfikacji linii kolejowych*, „Trakcja i Wagony” 1987, nr 8, s. 153.

¹² S. Kuczborski, Z. Polak, W. Wasilewicz, *Elektryfikacja PKP do 2000 r. na tle rozwoju transportu kolejowego 1972*, praca COBiRTK 3105/17, 1974, z. 54, s. 21.

¹³ K. Kozuchowski, Z. Polak, W. Wasilewicz, *Studium elektryfikacji kolei*, praca COBiRTK 3490/17, 1979, s. 19, 20.

bieg narastania nakładów i oszczędności jest jednak odmienny, zarówno w początkowym okresie procesu elektryfikacji, jak i w okresie pełnego rozwoju tego procesu.

Podstawowym składnikiem kosztów eksploatacyjnych jest koszt energii. Składnik ten jest wskaźnikiem bezpośredniej oszczędności uzyskiwanej w gospodarce przedsiębiorstwa PKP.¹⁴ Jeżeli wpływ wynikający z tego samego źródła oszczędności wyrazimy jako ilość i wartość zaoszczędzonego węgla, to uzyskamy wskaźnik bezpośredniego odciążenia gospodarki narodowej, wpływającego w określony sposób i w określonym zakresie na kompensację obciążeń tej gospodarki z tytułu elektryfikacji PKP. Za określeniem i przeanalizowaniem tego podstawowego elementu odciążającego gospodarkę narodową przemawiają dwa względy:

1) możliwość obiektywnego i dokładnego obliczenia minimum oszczędności węglowych w sposób porównywalny z obliczeniem nakładów na urządzenia zasilające trakcji elektrycznej,

2) bezpośredniość wpływu czynnika obciążającego i odciążającego gospodarkę narodową,

3) podobieństwo strukturalne czynnika obciążającego i odciążającego gospodarkę narodową; wykonanie inwestycji elektryfikacyjnych udostępnia odpowiednią ilość węgla na inne potrzeby gospodarki narodowej albo ogranicza w odpowiedniej proporcji inwestycje, wykonywane w związku z wydobyciem węgla.

Postęp elektryfikacyjny wpływa na odciążenie gospodarki narodowej w sposób:

1) bezpośredni – dzięki ograniczeniu zużycia węgla na cele trakcyjne,

2) pośredni – dzięki obniżce kosztów eksploatacji PKP, wyrażających się odpowiednim wzrostem akumulacji przedsiębiorstwa PKP.

Wyraźny wpływ na zakres elektryfikacji linii kolejowych obok czynników ekonomicznych mają czynniki techniczne.

W początkowej i zaawansowanej fazie elektryfikacji o jej celowości decydują warunki ekonomiczne, natomiast w fazie końcowej o konieczności elektryfikacji pewnych odcinków linii decydują potrzeby techniczno-eksploatacyjne. Brane są pod uwagę linie biegnące w długich tunelach, w których groziłoby zatrucie pasażerów spalinami, linie na bardzo dużych wzniesieniach, fakt prowadzenia ruchu w skrajnych warunkach klimatycznych (mrozy, upały lub linie kolejowe biegnące na dużych wysokościach).¹⁵

Decydujący wpływ na względny poziom kosztów eksploatacyjnych trakcji elektrycznej mają następujące czynniki:

¹⁴ S. Kuczborski, *Efektywność trakcji elektrycznej PKP*, praca COBiRTK E-55, T. 1, 1967/68, s. 166.

¹⁵ Frontczak, *Racjonalny zakres elektryfikacji...*, s. 156.

- charakterystyczne cechy linii (odcinka): liczba torów i profil,
- charakterystyczne cechy obciążenia: wielkość i struktura natężenia przewozów, liczba, ciężar i wymagana szybkość eksploatacyjna pociągów, a w konsekwencji – liczba potrzebnych pojazdów i ich moc.¹⁶

KOLEJNOŚĆ ELEKTRYFIKACJI LINII KOLEJOWYCH

Podstawowym kryterium elektryfikacji linii kolejowych jest przydatność elektryfikacji danej linii do realizacji aktualnych zadań przewozowych, a nie najwyższa ekonomiczna efektywność tej inwestycji w porównaniu z elektryfikacją innych linii kwalifikujących się do bezzwłocznej elektryfikacji.¹⁷

Z ekonomicznego punktu widzenia należałoby elektryfikować najpierw linie, które dałyby największe korzyści. Nieuzasadnione jest jednak elektryfikowanie linii położonych w różnych częściach sieci PKP tylko dlatego, że przyniosą one w danej chwili największe wpływy. Kolejność elektryfikacji linii musi uwzględniać ich ciągłość. Tworzenie oderwanych zelektryfikowanych odcinków jest szkodliwe zarówno ze względów eksploatacyjnych, jak również z powodu konieczności organizowania baz dla realizacji tylko jednej wydzielonej linii, co związane jest z dużymi nakładami inwestycyjnymi. Celowe może okazać się zelektryfikowanie linii dającej mniejsze korzyści, ale wymagającej mniejszych nakładów na realizację. Duże korzyści przynosi grupowanie prac elektryfikacyjnych na pewnych obszarach, gdzie zorganizowane jest zaplecze wykonawcze i służby inwestycyjne. Na kolejność elektryfikacji linii kolejowych mogą mieć ogromny wpływ doraźne potrzeby przemysłu lub konieczność usprawnienia masowych przewozów pasażerskich w aglomeracjach.¹⁸

TEMPO ELEKTRYFIKACJI LINII KOLEJOWYCH

Z techniczno-ekonomicznego punktu widzenia racjonalne tempo elektryfikacji umożliwia przejęcie pracy przewozowej, której nie może przejąć istniejąca trakcja spalinowa.

Czynnikami, które mogą ograniczyć tempo elektryfikacji linii kolejowych są:

* możliwości wytwórcze przemysłu (niezbędny tabor oraz podstawowa aparatura układu zasilania i materiały montażowe),

¹⁶ S. Kuczborski, Z. Polak, W. Wasilewicz, *Prognoza elektryfikacji PKP do 2000 r. na tle rozwoju transportu kolejowego*, praca COBiRTK 3105/17, 1974, s. 22.

¹⁷ S. Kuczborski, Z. Polak, W. Wasilewicz, *Kryteria kolejności elektryfikowania linii kolejowych*, „Przegląd Komunikacyjny” 1974, nr 5, s. 5.

¹⁸ *Ibid.*, s. 6.

* możliwość dokonywania zamknięć torowych dla montażu sieci trakcyjnej i niezbędnej modernizacji linii kolejowych,

* dostępne środki finansowe na inwestycje i kapitalne remonty urządzeń na elektryfikowanej linii,

* możliwości przerobowe przedsiębiorstw montażowych,

* przy wysokim tempie elektryfikacji pewien wpływ mają ograniczone możliwości biur projektujących elektryfikację.

Zbyt wolne tempo elektryfikacji powoduje niezyskiwanie potencjalnych korzyści ekonomicznych i eksploatacyjnych. Wolne tempo elektryfikacji odsuwa zakończenie elektryfikacji PKP w czasie, co jest szkodliwe dla gospodarki. Nie powinny mieć miejsca nagłe zmiany tempa elektryfikacji, gdyż dezorganizuje to proces inwestycyjny i eksploatację kolei.¹⁹

Tab. 2. Przebieg elektryfikacji kolejowych w latach 1946–1990 i 1991–1995

Course of railway electrification in the years 1946–1990 and 1991–1995

| Lata | Długość zelektryfikowanych linii w km |
|-----------|---------------------------------------|
| 1946–1950 | 152 |
| 1951–1955 | 333 |
| 1956–1960 | 541 |
| 1961–1965 | 1 201 |
| 1966–1970 | 1 645 |
| 1971–1975 | 1 716 |
| 1976–1980 | 1 280 |
| 1981–1985 | 2 034 |
| 1986–1990 | 2 485 |
| 1991–1995 | 372 |
| Razem | 11 613 |

Źródło: jak w tab. 1.

ZALETY TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ

Korzyści wynikające z eksploatacji trakcji elektrycznej to:

- 1) znaczne zwiększenie zdolności przewozowych linii kolejowych,
- 2) obniżka kosztów eksploatacji,
- 3) oszczędność węgla i paliw płynnych,
- 4) znikomy hałas,
- 5) skrócenie czasu jazdy,

¹⁹ Frontczak, *Racjonalny zakres...*, s. 157.

- 6) wysoki stopień wykorzystania torów i urządzeń kolejowych,
- 7) możliwość uzyskiwania wyższych parametrów eksploatacyjnych trakcji, takich jak zwiększanie masy i prędkości pociągów,
- 8) ochrona środowiska.²⁰

Oszczędności paliw, wynikające z elektryfikacji są na tyle duże, że dalszy rozwój elektryfikacji następuje z zysku przynieszonego przez wcześniej zelektryfikowane linie kolejowe.

ZNACZENIE ELEKTRYFIKACJI W ŻYCIU GOSPODARCZYM KRAJU

Elektryfikacja kolei spełnia ogromną rolę w życiu gospodarczym kraju. Obok ważnych walorów, takich jak skrócenie czasu jazdy pociągów, możliwość znacznego zwiększenia masy pociągów, elektryfikacja jest również ważnym motorem życia społecznego kraju, w szczególności w dużych aglomeracjach (Warszawski Węzeł Kolejowy, Gdański Węzeł Kolejowy).

Obecnie trudno byłoby wyobrazić sobie jakiegokolwiek państwo uważające się za rozwinięte, w którym nie byłoby chociaż w małym stopniu zelektryfikowanych linii kolejowych. Jednakże pomimo znacznej liczby zelektryfikowanych linii kolejowych elektryfikacja kolei w Polsce – w porównaniu z krajami Europy Zachodniej – wypada zazwyczaj niekorzystnie.

Elektryfikacja kolei jest uzasadniona tylko w odniesieniu do linii charakteryzujących się dużymi przewozami w ruchu pasażerskim i towarowym. Z tego też względu porównywanie stopnia zelektryfikowania linii kolejowych w poszczególnych krajach może być niesłuszne, jeśli nie uwzględnia się równocześnie wielkości wykonywanej pracy przewozowej.

Restrukturyzacja gospodarki polskiej prowadzi do znacznego spadku przewozów, co w konsekwencji w pewnej perspektywie czasowej może przynieść w miarę obiektywne porównanie stopnia elektryfikacji, również w aspekcie konieczności zamykania tych linii, które są wysoce nierentowne na skutek znikomych przewozów. Z tych też względów konieczne jest prowadzenie coraz doskonalszych analiz ekonomicznych co do celowości dalszej elektryfikacji, czego wyrazem są również wymagania Banku Światowego.

Ostatnia dekada XX wieku, w czasie której w pełni zostaną wdrożone zasady gospodarki wolnorynkowej, da pełną odpowiedź co do przewidywań dalszego procesu realizacji i zmodyfikowanej roli kolei w życiu gospodarczym i społecznym kraju w warunkach stopniowo pojawiającej się konkurencji.

²⁰ Jakszuk, *Elektryfikacja linii PKP...*, s. 137.

SUMMARY

On 15 December, 1996 it was 60 years since electrification had been introduced in railway transport on the Polish lands.

The present paper provides a historical outline of electrification in the world and in Poland. A summary of the achievements in the sphere of electrification in Poland was given. The paper also presented the technical conditions of electrification and the factors which decide about electrification of railway lines as well as especial importance of electrification in the country's economic life.