

Rozwój polskiej sieci kolejowej z perspektywą do roku 2050

Informację opracował Szymon KLEMBA¹

Streszczenie

Celem opisanej pracy była analiza polskiej sieci kolejowej pod względem identyfikacji problemów związanych z możliwością sprawnego i płynnego prowadzenia ruchu kolejowego oraz wskazania kierunków działań możliwych do podjęcia do roku 2050, które spowodowałyby poprawę zdolności przepustowej sieci oraz dostosowałyby ją do przewidywanych potrzeb przewozowych. Na podstawie analizy dokumentów strategicznych, ankiet przeprowadzonych w przedsiębiorstwach kolejowych oraz danych dotyczących obecnego kształtu sieci kolejowej, sklasyfikowano grupy problemów występujących na polskich liniach kolejowych, które negatywnie wpływają na ruch kolejowy, a także podano przykłady tych problemów. Wynikiem pracy jest wskazanie działań inwestycyjnych niezbędnych do podjęcia, przedstawienie zarysu metodyki kształtowania optymalnych rozwiązań infrastrukturalnych oraz wskazanie kierunków dalszych prac rozwojowych w tym zakresie.

Słowa kluczowe: sieć kolejowa, zdolność przepustowa, ruch kolejowy

W trzecim kwartale 2020 roku, na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury, w Zakładzie Dróg Kolejowych i Przewozów Instytutu Kolejnictwa, sporządzono opracowanie pt. „Rozwój polskiej sieci kolejowej z perspektywą do roku 2050 – zapewnienie płynności ruchu i wzrost prędkości handlowej”. Opracowanie miało na celu zidentyfikowanie głównych braków polskiej sieci kolejowej będących źródłem problemów w prowadzeniu ruchu kolejowego i wskazanie na podstawie przeprowadzonej diagnozy, pożądanego kierunku rozwoju infrastruktury transportu kolejowego w Polsce. Opracowanie składa się z trzech głównych rozdziałów:

- Rozdział 1: Trendy rozwoju polskiej sieci kolejowej do roku 2050 (podzielony na 5 podrozdziałów).
- Rozdział 2: Zarys metodyki kształtowania optymalnej zdolności przepustowej na sieci kolejowej (podzielony na 4 podrozdziały).
- Rozdział 3: Określanie parametrów infrastruktury w aspekcie optymalizacji zdolności przepustowej (podzielony na 3 podrozdziały).

We wstępie (podrozdział 1.1) przedstawiono historyczny zarys rozwoju sieci kolejowej w Polsce i opisano czynniki mające wpływ na jej kształtowanie się oraz widoczne do dziś konsekwencje tego procesu. Oprócz opisanego początku rozwoju kolei na ziemiach polskich, przedstawiono proces scalania sieci kolejowej w okresie 20-lecia międzywojennego, rozwój sieci w okresie PRL, zaniedbania

i regres końca XX wieku oraz okres inwestycji finansowych z unijnych środków.

W drugim podrozdziale, scharakteryzowano polską sieć kolejową na tle krajów europejskich, porównując parametr gęstości sieci kolejowej i przedstawiając jego zróżnicowanie.

W trzecim podrozdziale dokonano przeglądu dokumentów strategicznych związanych z rozwojem transportu kolejowego w Polsce. Analizie poddano następujące dokumenty:

- Strategię na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku);
- Strategię Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 roku;
- Krajowy Program Kolejowy do roku 2023;
- Koncepcję przygotowania i realizacji inwestycji Port Solidarność – Centralny Port Komunikacyjny dla Rzeczypospolitej Polskiej;
- Wieloletni program utrzymaniowy;
- Program Uzupelniania Lokalnej i Regionalnej Infrastruktury Kolejowej do 2028 roku („Kolej+”).

Przegląd dokumentów zakończono podsumowaniem zawierającym wnioski dotyczące komplementarności zakresów poszczególnych strategii. W czwartym podrozdziale przedstawiono, w ujęciu całej sieci kolejowej, diagnozę pojawiających się problemów i ograniczeń. W pierwszej kolejności opisano wykorzystanie zdolności przepustowej sieci kolejowej, wskazując odcinki o wyczerpanej zdolności

¹ Mgr inż.; Instytut Kolejnictwa, Zakład Dróg Kolejowych i Przewozów; e-mail: sklemba@ikolej.pl.

przepustowej oraz odcinki z niewielką rezerwą zdolności przepustowej, następnie wskazano wąskie gardła wynikające z odcinków jednotorowych sieci kolejowej. Jako kolejne ograniczenie przeanalizowano nieciągłości w elektryfikacji linii i wskazano luki w tym zakresie, jak również wskazano nieelektryfikowane korytarze transportowe.

Podrozdział zakończono analizą spójności sieci kolejowej, np. opisano miejsca, gdzie występują duże, lokalne spadki prędkości maksymalnej, jak również miejsca, w których sieć kolejowa została przerwana przez zamknięcie linii kolejowej lub formalne wprowadzenie prędkości maksymalnej 0 km/h. Przeanalizowano również (z dokładnością do powiatu) dostępność infrastruktury pasażerskiej i ładunkowej. Przetoczone analizy zilustrowano schematami sieci przedstawiającymi poszczególne obszary problemowe. Na podstawie ankiet wypełnionych przez przewoźników kolejowych oraz wiedzy autorów opracowania, w drugiej części czwartego podrozdziału przedstawiono przykłady szczególnych miejsc występowania problemów takich, jak:

- niewystarczająca liczba torów linii kolejowych,
- zbyt niska prędkość drogowa,
- mała liczba torów stacyjnych (lub brak odpowiednich torów),
- za krótkie tory stacyjne,
- niewystarczająca liczba krawędzi peronowych,
- za krótkie perony,
- niewystarczająca liczba posterunków ruchu (ich braku),
- ograniczona nośność obiektów oraz
- niedostateczne wyposażenie linii kolejowych w odpowiednie urządzenia srk.

Na podstawie zebranych informacji, w piątym, ostatnim podrozdziale, opisano kierunkowe propozycje rozwiązań w celu eliminacji zidentyfikowanych problemów z uwzględnieniem równomiernego rozwoju sieci kolejowej na terenie całego kraju. Propozycje podzielono na dwie grupy: działania związane z infrastrukturą liniową oraz z infrastrukturą punktową. W zakresie infrastruktury liniowej wskazano odcinki linii, na których konieczna jest poprawa prędkości maksymalnej, dobudowa dodatkowych torów szlakowych i wyposażenie w samoczynną blokadę liniową. W zakresie infrastruktury punktowej wskazano m.in. na konieczność budowy dodatkowych torów stacyjnych, czy krawędzi peronowych. Przedstawiono również pożądane kierunki elektryfikacji linii kolejowych oraz potrzebne uzupełniania sieci kolejowej o nowe odcinki (w tym wcześniej istniejące, a następnie zlikwidowane). Na podstawie tych propozycji sformułowano uogólnione wnioski dotyczące kierunków działań, które powinny być prowadzone na sieci kolejowej.

Drugi rozdział przedstawia zarys metodyki kształtowania optymalnej zdolności przepustowej sieci kolejowej i ma charakter głównie teoretyczny. W pierwszym podrozdziale

przedstawiono stosowane definicje zdolności przepustowej w odniesieniu do dostępnej literatury przedmiotu oraz Karty UIC 406. Po omówieniu tego pojęcia, w kolejnym podrozdziale szczegółowo opisano czynniki mające wpływ na zdolność przepustową. Czynniki te podzielono na trzy główne grupy: dotyczące infrastruktury (liniowej i punktowej), taboru przewozowego i związane z organizacją ruchu kolejowego.

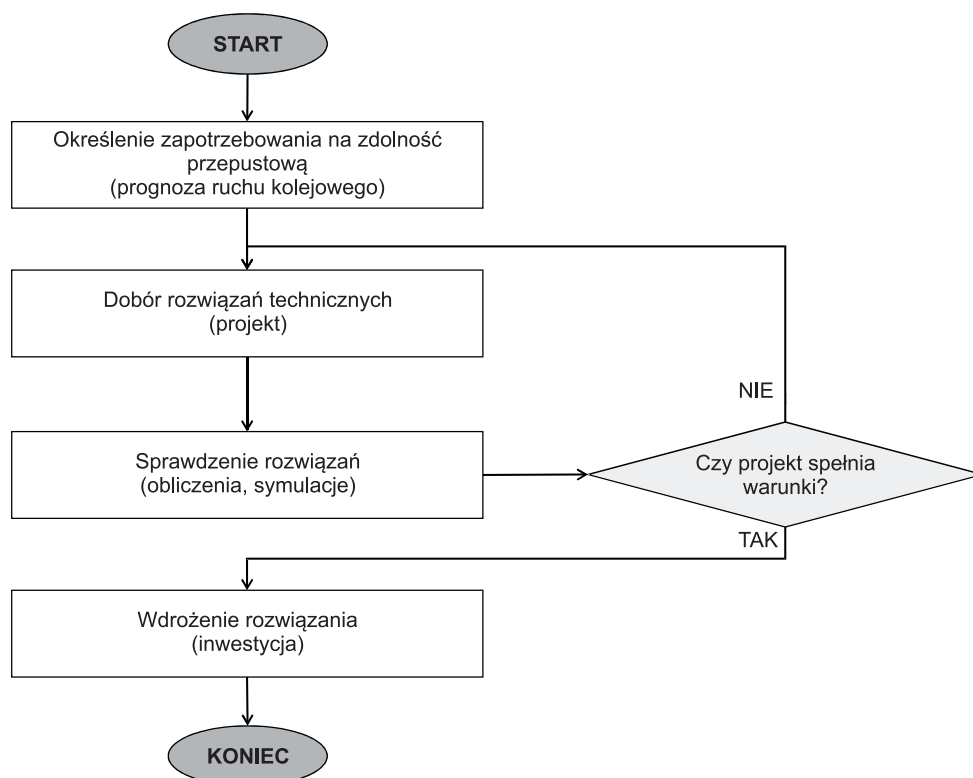
W trzecim podrozdziale przedstawiono obszary metodyki kształtowania zdolności przepustowej (rys. 1), czyli: określanie zapotrzebowania na zdolność przepustową (obszar prognozowania ruchu), projektowanie rozwiązań pod względem zapewnienia wymaganej zdolności przepustowej (obszar projektowania) oraz obliczenia zdolności przepustowej mającej na celu weryfikację projektów (obszar obliczeń zdolności przepustowej). Wyjaśniono również, jak należy rozumieć pojęcie optymalnej zdolności przepustowej, określając warunki brzegowe oraz kryteria optymalizacji. W ostatnim podrozdziale, w sposób syntetyczny opisano metody służące do obliczeń zdolności przepustowej, dzieląc je na deterministyczne, probabilistyczne oraz symulacyjne.

W trzecim rozdziale pracy zawarto zbiór wskazówek dotyczących prawidłowego doboru projektowych rozwiązań pod względem kształtowania optymalnej zdolności przepustowej sieci kolejowej. Dodatkowo, wskazano na przykłady niewłaściwych rozwiązań, które przyjęto podczas projektowania wraz z ich skutkami podczas eksploatacji, opisując negatywny wpływ na możliwość prowadzenia ruchu kolejowego. Pierwszy podrozdział otwiera kwestia liczby torów szlakowych linii kolejowej i kryteriów, które powinny decydować o budowie dodatkowych torów, następnie scharakteryzowano temat układu (liczby i rozmieszczenia) posterunków ruchu na linii kolejowej. Przedstawiono wymagania standardów technicznych² PKP PLK S.A. w tym zakresie oraz wskazano przykłady, gdzie nie są one spełnione. Wskazano również na błędy, których należałoby unikać w przyszłości, zwłaszcza dotyczące likwidacji stacji lub ich przebudową na posterunki odgałęźne.

Kolejny podrozdział dotyczy ukształtowania układów torowych stacji kolejowych. Opisano w nich podejście do określenia właściwej liczby torów głównych, ich lokalizacji względem torów głównych zasadniczych oraz liczby krawędzi peronowych. Przedstawiono również wiele sytuacji, w których nie wzięto pod uwagę standardów technicznych narodowego zarządcy infrastruktury lub były niewłaściwie zinterpretowane. W pracy przedstawiono również temat prawidłowego kształtowania połączeń torów w głowicach rozjazdowych pod względem zapewnienia możliwie największej bezkolizyjności jazdy pociągowych, jak również separacji jazdy manewrowych.

Pracę zakończono wskazaniem pożądanych kierunków dalszych prac rozwojowych lub badawczych oraz opracowania metodyki kształtowania optymalnych rozwiązań infrastrukturalnych w transporcie kolejowym. Oprócz potrzeby

² Standardy techniczne opisują szczegółowe warunki techniczne modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{\max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) – Tom I.



Rys. 1. Kształtowanie optymalnej zdolności przepustowej – schemat ideowy [opracowanie własne]

weryfikacji standardów technicznych PKP PLK S.A., zalecono konieczność prowadzenia prac nad docelowym kształtem polskiej sieci kolejowej. Następnym, wymienionym obszarem jest udoskonalanie procedur zarządzania ruchem, zwłaszcza w sytuacjach awaryjnych, w celu skutecznego minimalizowania wpływu zakłóceń na ruch kolejowy.

Opisane opracowanie ma charakter kierunkowy i nie stanowi kompletnej odpowiedzi na pytanie o konkretne działania, które należy podjąć na polskiej sieci kolejowej, aby zapewnić na niej efektywne prowadzenie ruchu pociągów. Zawiera jednak wiele wniosków, których wdrożenie pozwoliłoby na uniknięcie najczęstszych błędów popełnianych podczas modernizacji linii kolejowych. Głównymi wnioskami wynikającymi z pracy są:

1. Obowiązujące strategie rządowe dotyczące rozwoju transportu kolejowego są względem siebie komplementarne, a skuteczne ich wdrożenie na sieci kolejowej powinno przynieść efekt w postaci zapewnienia wymaganej i oczekiwanej jakości infrastruktury kolejowej oraz uzyskania zdecydowanej poprawy standardów przewozowych, w tym wzrostu prędkości, poprawy zdolności przepustowej i zapewnieniu płynności ruchu.
2. Podstawowym kierunkiem działań powinno być utrzymanie infrastruktury kolejowej w stanie nie pogarszającym się, tak aby nie zniwelować efektu wcześniejszych inwestycji wykonanych w ciągu ostatnich kilkunastu lat.
3. Inwestycje w pierwszej kolejności powinny dotyczyć eliminacji głównych mankamentów sieci kolejowej w zakresie: odcinków o niskiej prędkości, brakujących fragmentów linii zelektryfikowanych lub uzupełnienia sieci o niezbędne posterunki ruchu.
4. Podczas prac koncepcyjnych i projektowych trzeba mieć na względzie nie tylko obecny ruch kolejowy, ale również plany i przewidywania dotyczące możliwości jego zmiany, tak aby projektowane rozwiązania sprawdziły się w przyszłości.
5. W pracach projektowych układ posterunków ruchu należy projektować w taki sposób, aby przy danej prędkości maksymalnej przewidzianej na linii kolejowej oraz strukturze ruchu, można było prowadzić ruch w sposób płynny i zgodny z przewidywanym zapotrzebowaniem na przewozy, również z zastosowaniem cyklicznego rozkładu jazdy.
6. Zapisy standardów technicznych PKP PLK S.A. należałoby zmienić w sposób uniemożliwiający stosowanie minimalnych, dopuszczalnych parametrów bez rozważania czynników związanych z wielkością i strukturą rodzajową ruchu kolejowego. W dobie komputerowych symulacji ruchu konieczne wydaje się opracowanie modeli linii kolejowych, na których można byłoby badać różne układy posterunków ruchu na linii pod względem wyznaczenia optymalnych z punktu widzenia zdolności przepustowej układów torowych linii i stacji.

Informację opracowano na podstawie pracy pt. „Rozwój polskiej sieci kolejowej z perspektywą do roku 2050, zapewnienie płynności ruchu i wzrost prędkości handlowej”, wykonanej w Zakładzie Dróg Kolejowych Instytutu Kolejnictwa w 2020 roku przez zespół w składzie: mgr inż. Szymon Klemba, mgr inż. Iwona Wróbel, dr Andrzej Soczówka, dr inż. Andrzej Massel.