

Były Prezes Zarządu PKP PLK S.A

Trwałość elementów infrastruktury kolejowej vs horyzont czasowy dokumentów planistycznych

Celem podejmowanego działania gospodarczego określanego mianem „inwestycji” jest osiągnięcie zwrotu poniesionych nakładów w postaci zwiększenia przychodów bądź zmniejszenia kosztów wykonywanej działalności. Jest to ogólna zasada ekonomiczna, stosująca się również do kolei, w szczególności przewozów towarowych. W transporcie podróźnych bowiem często zadawaliśmy się efektami ekonomicznymi, które nie przynoszą bezpośrednich wymiernych korzyści finansowych, ale w ogólnym rozliczeniu niosą dla społeczeństwa wartość dodaną.

Racjonalne zaplanowanie inwestycji, jeśli w końcu mamy osiągnąć oczekiwane efekty, a nie tylko ją zrealizować, wymaga przeprowadzenia analizy prognoz kształtowania się czynników, które mogą mieć wpływ na przyszły sukces bądź porażkę.

Istotny jest zatem horyzont czasowy prognoz będących „wsadem” do planowania inwestycji. W przypadku inwestycji w infrastrukturę kolejową powinien on być powiązany z przewidywanym okresem użytkowania elementów składowych tejże infrastruktury (trwałością elementów).

Trasa linii kolejowej

Trasa linii kolejowej w terenie, reprezentowana przez powierzchnię podtorza (torowisko) cechuje się praktycznie nieograniczoną trwałością (w sensie geometrycznym, nie w sensie trwałości podtorza jako warstwy gruntu pod drogą kolejową). Ograniczenie czasu użytkowania trasy może wynikać z powodów:

- 1) zjawisk atmosferycznych (np. tsunami, lawina śnieżna) lub geologicznych (np. trzęsienie ziemi, usuwiska, szkody górnicze), które spowodują tak znaczne uszkodzenie ciągłości torowiska, że nie opłaca się odbudowywać linii kolejowej w tej samej trasie;
- 2) ograniczeń planu i profilu linii narzuconych przez pierwotny projekt (np. łuki o małym promieniu, duże wzniesienia i spadki), które ograniczają wykorzystanie linii do bieżących potrzeb przewozowych, w rezultacie niezbędna jest przebudowa odcinków linii (przełożenie na nowy ślad) bądź budowa zupełnie nowej linii.

Najstarsze linie kolejowe na obecnych ziemiach polskich: Kolej Górnośląska, Kolej Warszawsko-Wiedeńska, Kolej Dęblińsko-Dąbrowska czy Kolej Warszawsko-Kaliska, mimo upływu ponad 170 lat od ich budowy, nadal użytkowane są w tym samym śladzie, choć do szybkiego ruchu pasażerskiego trasy te nie nadają się.

Wniosek stąd taki, że projektując racjonalnie geometrię linii należy uwzględniać nie bieżące, lecz przyszłe potrzeby przewozowe, przynajmniej w horyzoncie 30–50 lat. Gdyby projektanci CMK w latach 70. ubiegłego wieku przyjęli za docelowy wyłącznie ruch pociągów

towarowych, nie mielibyśmy obecnie linii eksploatowanej z prędkością 200 km/h (według aktualnych standardów geometria CMK nadaje się do 300 km/h).

Nawierzchnia drogi kolejowej

Wyznacznikiem trwałości drogi kolejowej jako całości jest trwałość podkładów kolejowych. Dla obecnie zabudowywanych w tory podkładów betonowych przy przeciętnych warunkach ich eksploatacji należałoby szacować trwałość nawierzchni na okres 40 (silnie obciążone linie magistralne) – 50 (linie o mniejszym ruchu) lat. Po tym okresie nie jest wykluczona regeneracja podkładów (o ile się to opłaca), ale wtedy i tak zostaną one zabudowane raczej na liniach słabiej obciążonych.

Pozostałe elementy nawierzchni drogi kolejowej (szyny, przytwierdzenia, elementy metalowe rozjazdów, tłuczeń) ulegają zużyciu w wyniku użytkowania linii kolejowej, przy czym tempo zużycia zależy od intensywności ruchu pociągów, ich prędkości i masy, jednakże parametry tych elementów są sukcesywnie przywracane w wyniku prowadzonych prac utrzymania nawierzchni, w tym wymiany zużytych ponad dopuszczalne tolerancje elementów.

Budowle inżynierskie

Projektując budowle inżynierskie należałoby przewidywać czas ich życia na 80 lat, a okres 50 lat to absolutne minimum. Należy przy tym rozróżnić dwa przypadki:

- 1) most lub wiadukt kolejowy tj. obiekt, po którym przebiega linia kolejowa;
- 2) wiadukt nad linią kolejową, po którym przebiega inna droga komunikacyjna.

W tym pierwszym przypadku ważne jest, aby w okresie przewidywanego użytkowania obiekt utrzymał swoje parametry gwarantujące zachowanie projektowanej prędkości jazdy i dopuszczalnego nacisku na oś.

W drugim przypadku konstrukcja obiektu powinna przewidywać możliwość zwiększenia ilości torów pod obiektem bez konieczności jego przebudowy, jeśli taka potrzeba wystąpi. Projektowanie obiektu z możliwością jego przyszłej łatwej rozbudowy powinno być również dobrą praktyką w przypadku budowli ziemnych (wykopy, nasypy, tunele).

Dobrym przykładem może być wykop i tunel prowadzący do stacji Łódź Fabryczna, wykonany od razu dla czterech torów, w tym dwóch do wprowadzenia projektowanej linii KDP.

Złym przykładem może być przebudowa wiaduktu linii nr 12 Skierniewice – Łuków nad linią nr 1 w stacji Skierniewice, podczas której światło wiaduktu dla biegnącej dołem linii nr 1 zwężono z 4 torów do 2, co w przypadku zamiaru doprowadzenia do Skierniewic dodatkowej pary torów podmiejskich wywoła konieczność budowy w tym miejscu nowego obiektu.

Kwestia powyższa jest istotna również w kontekście planów sukcesywnej eliminacji przejazdów w poziomie szyn i zastępowania ich skrzyżowaniami w dwóch poziomach.

Sieć trakcyjna i układy zasilania

Okres trwałości sieci trakcyjnej limitowany jest przede wszystkim czasem pracy zastosowanych przy elektryfikacji linii konstrukcji wsporczych. Racjonalny przewidywany okres eksploatacji to 50 lat, chociaż znamy przykłady słupów pracujących w sieci trakcyjnej 60 lat np. linia nr 15 Bednary – Łódź Kaliska, a nawet jeszcze dłużej (część słupów na linii nr 311 Jelenia Góra – Szklarska Poręba Górna pochodzi z elektryfikacji wykonanej przez koleje niemieckie w roku 1923).

Podstawową niewiadomą na dzień dzisiejszy jest trwałość fundamentów palowych pod konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej. Technologia ta, zakupiona w latach 90. od firmy duńskiej, jest obecnie powszechnie stosowana przy modernizacji lub rewitalizacji linii kolejowych ze względu na szybkość i łatwość montażu pali. Niemniej jednak ujawnione ostatnio przypadki złej jakości wykonania pali wskazują na ryzyko przyspieszonej ich degradacji w gruncie i, niewykluczone, konieczności przedwczesnej wymiany fundamentów, przynajmniej na części zelektryfikowanych szlaków.

Inne elementy sieci trakcyjnej (przewody jezdne, liny nośne, izolatory sekcyjne itp.) ulegają zużyciu w wyniku eksploatacji i muszą być sukcesywnie wymieniane w ramach prac utrzymaniowych.

Elementy układu zasilania trakcji elektrycznej (transformatory, przekształtniki energoelektroniczne itp.) starzeją się szybciej, zarówno technicznie, jak i moralnie, zatem przewidywany czas ich użytkowania należałoby przyjąć na poziomie 30 lat.

Odrębnym pytaniem, jakie pojawia się w kontekście przyszłości trakcji elektrycznej, jest szybki rozwój pojazdów napędzanych paliwem wodorowym. Na dziś mamy zbyt mało wiedzy, aby z wystarczającą pewnością choćby próbować udzielić odpowiedzi, należy jednak w tym kontekście podnieść dwie kwestie:

- 1) trakcja elektryczna wykazuje swoją efektywność (z uwagi na wysokie koszty wyposażenia linii w instalacje stałe) przede wszystkim na liniach o dużej gęstości ruchu pociągów; próba zastąpienia pojazdów trakcji elektrycznej pojazdami wodorowymi wywoła niewątpliwie dwa problemy do rozwiązania: potrzebę produkcji wodoru w niezbędnej ilości, jak również jego dystrybucji po sieci kolejowej; przypomnieć należy, że w okresie międzywojennym 1/3 przewozów węgla na sieci PKP stanowiły przewozy na potrzeby własne parowozowni, celem zapewnienia opału do eksploatowanych parowozów;
- 2) produktem spalania wodoru jest para wodna, co daje przesłankę do określania tego paliwa mianem ekologicznego, jednakże nie wiadomo, jak wpłynie na klimat pojawienie się dużej ilości pojazdów generujących parę wodną, co z pewnością przełoży się na podniesienie wilgotności względnej powietrza.

Trakcja elektryczna w jej tradycyjnej konfiguracji technicznej posiada trzy niezaprzeczalne atuty:

- dostarczanie energii wprost do miejsca jej odbioru (odbieraka prądu pojazdu trakcyjnego);
- brak potrzeby magazynowania energii lub jej źródła (paliwa) na pojeździe trakcyjnym;
- brak ograniczeń ilości dostarczanej energii, jedynym ograniczeniem jest wydajność systemu doprowadzającego (układu przetwórczego i przesyłowego), ale ten parametr można modyfikować.

Nie wydaje się zatem, aby w horyzoncie planistycznym inwestycji kolejowych tradycyjna trakcja elektryczna mogła być na liniach silnie obciążonych ruchem pociągów skutecznie zastąpiona lokomotywami wodorowymi lub akumulatorowymi, co podważałoby sens planowania budowy lub modernizacji instalacji stałych traktacji elektrycznej rozmieszczonych wzdłuż linii kolejowych.

Urządzenia sterowania ruchem kolejowym

W przypadku urządzeń sterowania ruchem kolejowym (SRK) nie można udzielić jednoznacznej odpowiedzi, jako że ich trwałość silnie zależy od zastosowanej konstrukcji.

Nie wiemy, na jaki okres szacowali trwałość urządzeń mechanicznych SRK (kluczowych i scentralizowanych) ich producenci, ale znakomita większość instalacji przekroczyła 50 lat, w wielu przypadkach osiągając ponad 100 lat użytkowania. Ale cóż, elementy są proste i można je dorobić w warsztacie ślusarskim. Urządzenia mechaniczne likwidowane są zatem ze względu na ograniczoną funkcjonalność i uciążliwość użytkowania, a nie przekroczenie ich trwałości.

Czas pracy urządzeń przekaźnikowych szacowałbym na 30 lat, przy czym krytycznym elementem nie są tu przekaźniki, których działanie jest okresowo sprawdzane w specjalistycznych warsztatach PKP PLK, ale okablowanie, w szczególności kable łączące nastawnię z ulokowanymi w terenie sygnalizatorami. Degradacja izolacji kabli może być jedną z przyczyn zdarzających się przypadków wyświetlania przez sygnalizatory nieprawidłowych sygnałów.

Na dziś dużą niewiadomą, w mojej ocenie, stanowią natomiast urządzenia komputerowe. Nominalnie przyjmuje się przewidywany czas pracy sprzętu jako 5 lat, choć mamy już na sieci PKP PLK instalacje pracujące dłużej. Niemniej jednak postęp techniczny zarówno w dziedzinie sprzętowej, jak i w oprogramowaniu, w tym rozwój internetu i komunikacji cyfrowej, obliczenia i przechowywanie danych w chmurze, internet rzeczy, zapewnienie cyberbezpieczeństwa, spowodują konieczność częstej – w porównaniu z innymi rodzajami urządzeń SRK – wymiany sprzętu i aktualizacji oprogramowania.

Uprawniona wydaje się zatem teza, że komputerowe urządzenia SRK charakteryzować będą najwyższe koszty bieżącego utrzymania. Koszty te powinny być zatem kompensowane oszczędnościami m. in. w wyniku centralizacji sterowania (zmniejszenie liczby personelu) oraz sukcesywnej likwidacji przytorowej sygnalizacji optycznej (infrastruktura rozproszona o wysokich kosztach utrzymania).

W kontekście efektywności prowadzenia ruchu kolejowego zauważyć należy, że nadal nie buduje się systemów sterowania ruchem dedykowanych dla linii mało obciążonych, o jak najniższych kosztach instalacji i bieżącego utrzymania.

Podsumowanie

Stosowane obecnie (tj. w roku 2020) horyzonty czasowe „do roku 2030, z perspektywą do 2040” mogą być właściwe dla dokumentów przygotowawczych np. dla studiów wykonalności zadań inwestycyjnych. Jednakże w kontekście powyższych wywodów dla dokumentów

prognostycznych czy też planistycznych na poziomie strategicznym taki horyzont czasowy jest zdecydowanie za krótki. Stwarza on poważne ryzyko nieosiągnięcia celów projektu, nie tylko finansowych, ale również ekonomicznych np. brak oczekiwanych potoków pasażerskich na terenach słabo zaludnionych, szczególnie wobec równoległego rozwoju sieci drogowej.

Zbigniew Szafrński