



Master Plan dla Poznańskiej Kolei Metropolitalnej

KONCEPCJA ZINTEGROWANEGO TRANSPORTU PUBLICZNEGO W OPARCIU O LINIE POZNAŃSKIEGO WĘZŁA KOLEJOWEGO



ETAP VI

WARIANTOWY ROZKŁAD JAZDY



Warszawa, wrzesień 2014



Spis treści:

1. WSTĘP	3
2. TRWAJĄCE I PLANOWANE INWESTYCJE W DZIEDZINIE INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ, MAJĄCE WPŁYW NA ROZKŁAD JAZDY POCIĄGÓW PKM	3
3. PRZYJĘTA LICZBA POCIĄGÓW	8
4. PONADREGIONALNE UWARUNKOWANIA ROZKŁADU JAZDY DLA PKM	10
5. CYKLE PRZYJAZDÓW I ODJAZDÓW ZE STACJI POZNAŃ GŁÓWNY	11
6. UWARUNKOWANIA I WNIOSKI DOTYCZĄCE INFRASTRUKTURY, ISTOTNE DLA UKŁADANIA ROZKŁADU JAZDY	12
7. WYSTĘPOWANIE WĄSKICH GARDEŁ ORAZ MOŻLIWOŚCI DALSZEGO ZWIĘKSZANIA LICZBY POCIĄGÓW .	16
8. REKOMENDOWANE DODATKOWE DZIAŁANIA ROZWOJOWE INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ	17

1. WSTĘP

Rozkłady jazdy opracowane zostały dla dwóch horyzontów czasowych: roku 2015 i 2025. Objęte zostały nimi wszystkie linie kolejowe obsługiwane pociągami pasażerskimi w Poznańskim Węźle Kolejowym. Granicę obszaru stanowiły stacje do których przyjęto kursowanie pociągów PKM.

W celu możliwe dokładnego opracowania rozkładów jazdy wykonano następujące działania:

- Określono stan infrastruktury w roku 2015 oraz 2025. Stan z roku 2025 nie ulegnie znaczącym zmianom do roku 2040 (brak zidentyfikowanych projektów infrastrukturalnych po roku 2025, istotnie wpływających na PKM).
- Określono liczbę pociągów poszczególnych typów obsługujących poszczególne relacje w poszczególnych latach i porach dnia.
- Obliczono czasy jazdy różnych typów pociągów dla wszystkich relacji oraz w obu horyzontach czasowych.
- Przyjęto cykle odjazdów i przyjazdów na stację Poznań Główny.

Pozwoliło to zachować ścisły związek zaproponowanych rozkładów jazdy z faktycznymi możliwościami infrastruktury kolejowej i przewidywanym rozwojem ruchu kolejowego.

2. TRWAJĄCE I PLANOWANE INWESTYCJE W DZIEDZINIE INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ, MAJĄCE WPŁYW NA ROZKŁAD JAZDY POCIĄGÓW PKM

Na wstępie należy stwierdzić, że ze względu na bardzo skomplikowaną procedurę przygotowania i realizacji dużych inwestycji infrastrukturalnych w Polsce, a także obserwując dotychczasowe doświadczenia zarządcy infrastruktury kolejowej w tym zakresie, z całą pewnością w horyzoncie czasowym do roku 2025 nie zostaną zrealizowane żadne duże projekty ponad te, dla których już wdrożono proces przygotowawczy i które są zawarte w *Dokumencie Implementacyjnym do Strategii rozwoju transportu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030*. Możliwa jest natomiast realizacja dodatkowych niewielkich zadań o charakterze punktowym – rekomendacja takich zadań, wynikająca z ułożonego rozkładu jazdy, zostanie zawarta w dalszej części.

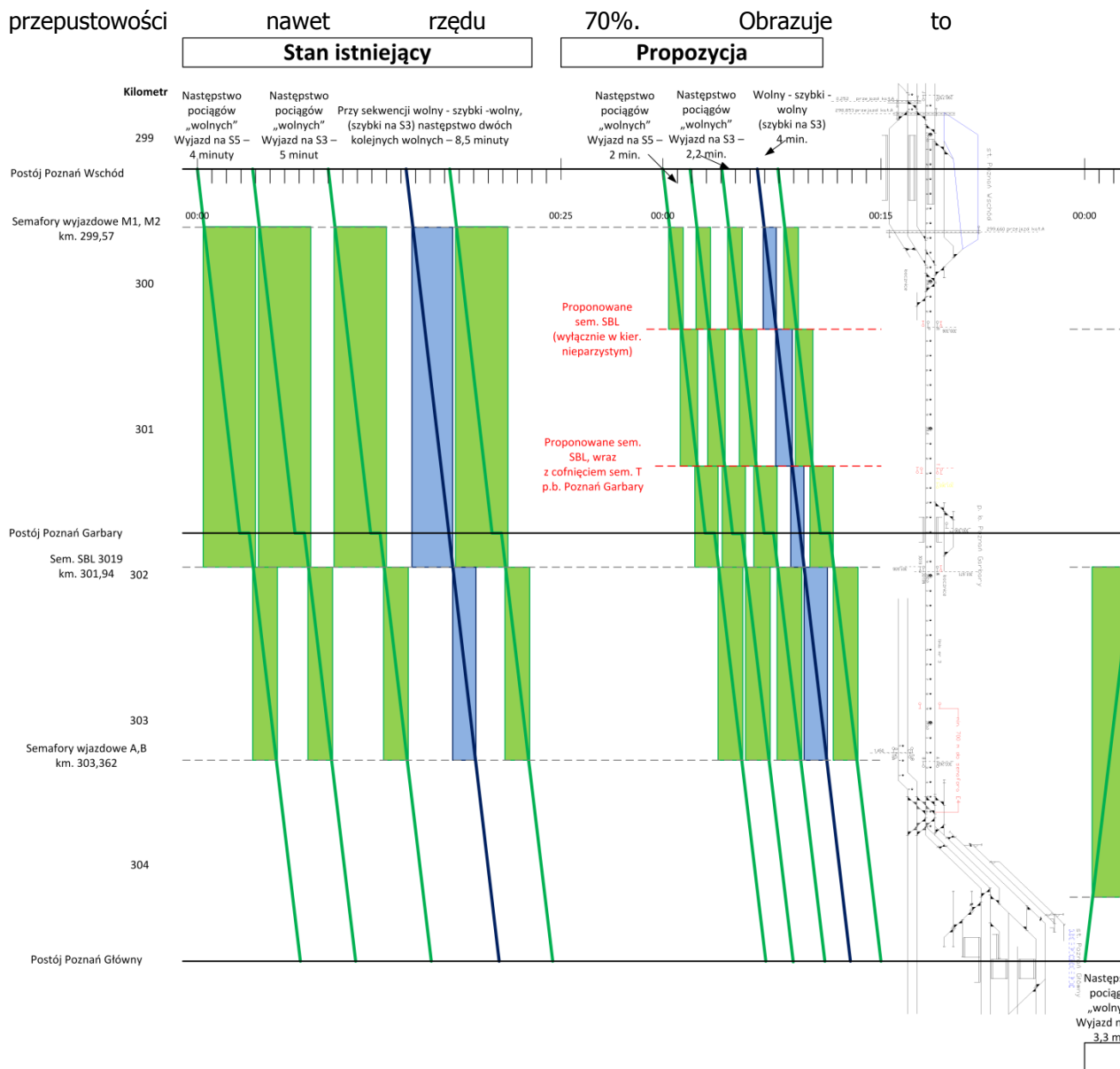
W rozbiciu na poszczególne linie kolejowe, na podstawie dostępnych dokumentów oraz rozeznania przeprowadzonego u zarządcy infrastruktury, zagadnienie przedstawia się następująco:

1. Ścisłe centrum węzła poznańskiego, tj. odc. Poznań Wschód – Poznań Gł. oraz przejazd przez st. Poznań Franowo: W bieżącym roku zrealizowano prace utrzymaniowe, poprawiające czas przejazdu w relacji Poznań Gł. – Poznań Franowo – Swarzędz tak, że stał się on porównywalny z czasem jazdy dla kierunku przeciwnego (z tym że w kierunku Swarzędza szybsza i preferowana jest jazda przez grupę PFD – I. 806 i 824, natomiast w przeciwnym przez PFA, PFB, PFC – I. 352). Obecnie trasa przez Poznań Franowo wykorzystywana jest jedynie przez pociąg nocny Warszawa – Szczecin, jednak w miarę poprawy jej stanu technicznego, korzystne będzie kursowanie tamtędy wszelkich pociągów z I. 3 na I. 351, gdyż czas jazdy będzie krótszy niż czas jazdy przez st. Poznań Wschód, powiększony o czas na niezbędną zmianę kierunku jazdy. W perspektywie 2014-

Koncepcja zintegrowanego transportu publicznego w oparciu o linie poznańskiego węzła kolejowego – Etap VI

2020 planowana jest inwestycja zakładająca uzyskanie na tej trasie prędkości 100 km/h oraz budowę przystanku Poznań Franowo w korzystnej lokalizacji, w pobliżu pętli tramwajowej.

- Skierowanie części pociągów przez st. Poznań Franowo przyniosłoby odciążenie odc. Poznań Wsch. – Poznań Gł., a ponadto zarządca infrastruktury planuje przeprowadzenie w roku 2015 na tym najbardziej obciążonym odcinku węzła poznańskiego, przebudowy urządzeń SRK, która przy obecnej liczbie przystanków, przynieść by mogła zwiększenie przepustowości

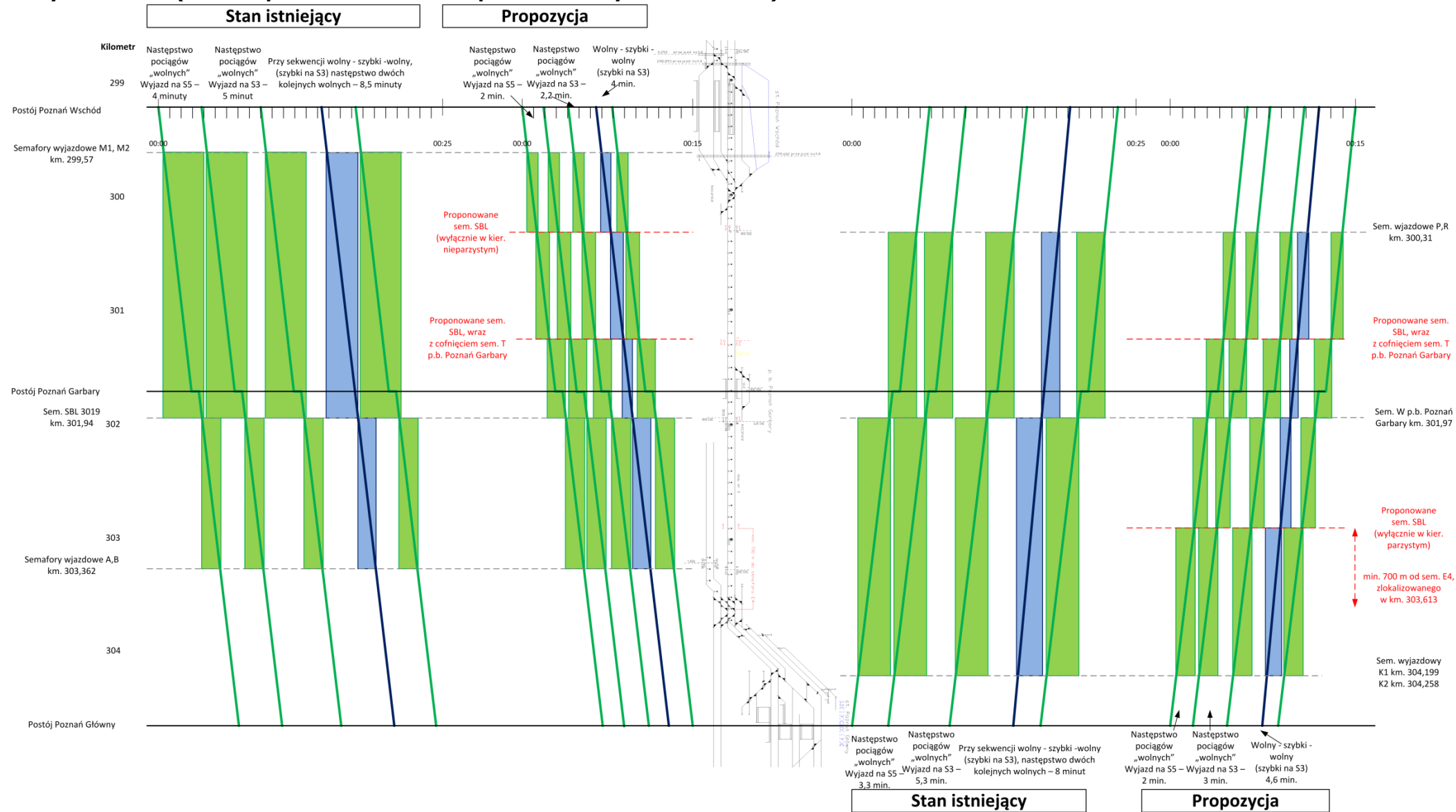


- , na którym widać, że po planowanych zmianach ruch pociągów odbywać by się mógł w najgorszym przypadku co 3 minuty. Oznacza to 20 par pociągów w godzinie, wobec obecnych 12. Jednakże, ze względu na planowaną budowę dwóch dodatkowych przystanków (Poznań Zawady i Poznań Nowowiejskiego), osiągnięcie tak znacznej poprawy nie będzie możliwe, dlatego założono pozostawienie obecnej liczby par pociągów w godzinie (tzn. pogorszenie przepustowości, wynikające z budowy nowych przystanków zrównoważy poprawę, wynikającą z przebudowy urządzeń SRK). Dobudowy trzeciego toru

szlakowego na tym odcinku w perspektywie do 2025 nie postrzega się jako realnej, dlatego nie uwzględniono jej przy konstruowaniu rozkładu jazdy. Taka inwestycja przyniosłaby wieloletnie utrudnienia w funkcjonowaniu całego miasta Poznania, a nie tylko transportu kolejowego na jego obszarze – m.in. ze względu na konieczność zamknięcia ulic, przebiegających pod wiaduktami kolejowymi, czy poziom skomplikowania inżynierskiego przedsięwzięcia wymagającego poszerzenia wysokiego nasypu istniejącej linii kolejowej.

- Poniższy rysunek, będący wykresem ruchu uszczegółowionym dla tego krótkiego odcinka, został opracowany na podstawie informacji od zarządcy infrastruktury i obrazuje korzyści z planowanej przebudowy urządzeń SRK dla sytuacji, gdy liczba przystanków pozostaje niezmienną:

Rysunek 1 Zakres prac w ramach planowanej przez PKP PLK S.A. przebudowy urządzeń SRK na szlaku Poznań Główny – Poznań Wschód oraz spodziewane korzyści ruchowe (źródło: opracowanie własne na podstawie danych PKP PLK S.A.)



2. Linia 271 Poznań – Wrocław: W obecnej perspektywie finansowej realizowana jest modernizacja odc. Poznań – Czempin i Rawicz - Wrocław (planowany termin zakończenia do roku 2015), natomiast w przypadku odc. Czempin – Leszno – Rawicz stan techniczny do roku 2015 nie ulegnie zmianie – prace na tym odcinku planowane są ze środków nowej perspektywy finansowej, z terminem zakończenia w 2020 r.
3. L. 272 na odc. Jarocin – Poznań: Na linii sukcesywnie realizowane jest zadanie inwestycyjne finansowane ze środków krajowych znajdujących się w dyspozycji zarządcy infrastruktury, które przyniesie osiągnięcie prędkości rzędu 120 km/h. Zadanie generalnie zostanie ukończone do końca 2015 r., natomiast ostatnim etapem prac, który częściowo przedłuży się na rok 2016, będzie remont mostu na rz. Warcie w okolicach st. Poznań Starołęka dla toru nr 2 (uprzednio, w 2015 roku, zrealizowane zostaną prace na zamkniętym obecnie dla ruchu torze nr 1).
4. L. 3 na odc. Konin – Poznań – Zbąszynek: linia została już w zasadzie zmodernizowana, natomiast w perspektywie 2014-2020 realizowany będzie finalny etap tych prac, związany głównie z przebudową dużych stacji na odc. (Sochaczew) – Konin – Swarzędz, dzięki czemu zostanie m.in. zwiększona prędkość zjazdu na Wrześnię na l. 3 w Podstolicach (z 40 do 100 km/h), prędkość przejazdu przez Konin oraz prędkość jazdy na tory gł. dodatkowe w Koninie.
5. L. 353 na odc. Poznań Wschód – Gniezno: linia ta znajduje się w dobrym stanie technicznym (prędkości w przedziale 120-150 km/h) i dzięki sukcesywnie prowadzonym działaniom utrzymaniowo – remontowym, istnieje pewność zachowania takiego stanu w ciągu najbliższych lat, a nawet nieznacznej poprawy (np. modernizacja 3 przejazdów w ramach tzw. programu przejazdowego), co uwzględniono w kalkulacji czasów jazdy.
6. L. 354 Poznań - Piła: dla linii w zasadzie ukończono realizację studium wykonalności, dla realizacji zadania modernizacyjnego, wstępnie planowanego do sfinansowania z Wielkopolskiego RPO 2014-2020. Generalnie zostanie osiągnięta prędkość 120 km/h, natomiast nie zostaną zastosowane żadne inne rozwiązania istotnie zwiększające przepustowość linii (jak budowa drugiego toru na odcinku jednotorowym lub jego części, czy chociażby dodatkowych mijanek).
7. L. 351 na odc. Poznań – Wronki: w ostatnich latach na linii notowano pogarszanie się parametrów eksploatacyjnych związane ze złym stanem podkładów kolejowych, natomiast dzięki przeprowadzonej ciągłej wymianie podkładów, zarządcy infrastruktury udało się przywrócić pierwotne parametry eksploatacyjne. Wymiana podkładów prowadzona była jednakże tylko na szlakach, a zaniechano jej na stacjach, ze względu na planowaną na perspektywę 2014-2020 modernizacją linii. Dlatego też, do roku 2015 należy liczyć się z utrzymaniem (bądź nieznacznym pogorszeniem w obszarze stacji) istniejących prędkości, natomiast po zakończeniu modernizacji w roku 2020 prędkość generalnie zostanie podniesiona do 160 km/h. Należy przy tym zwrócić uwagę, że wg zrealizowanego przez PKP PLK S.A. studium wykonalności, na st. Wronki zostaną wybudowane 1-2 tory odstawcze dla pociągów aglomeracyjnych, tak aby w oczekiwaniu na kurs powrotny nie zajmowały one toru gł. dodatkowego przy krawędzi peronowej. W przypadku kończenia biegu pociągów aglomeracyjnych w Szamotułach niezbędne może okazać się zweryfikowanie założeń zarządcy infrastruktury. Jednocześnie na szlaku Poznań Gł. – PoD (służącemu również wyjazdom na l. 354) zdecydowano się na wymianę istniejącej blokady

jednoodstępowej na blokadę samoczynną o dwóch odstępach, dzięki czemu wzrost przepustowości będzie kilkudziesięcioprocentowy – proporcjonalny do przyrostu liczby odstępów blokowych (2 w miejsce 1).

8. Niezelektryfikowane linie jednotorowe (356 do Wągrowca i 357 do Wolsztyna): na liniach w ramach WRPO 2007-2013 przeprowadzone zostały prace modernizacyjne (ewentualnie realizowane są ostatnie ich etapy, nie mające kluczowego znaczenia dla układania rozkładu jazdy), przy czym należy stwierdzić, że efektem modernizacji jest bardzo niekorzystny układ mijanek (bardzo nierównomierne ich rozmieszczenie), który w zasadzie uniemożliwia skonstruowanie cyklicznego rozkładu jazdy o częstotliwości lepszej niż co 1h do Wolsztyna i Wągrowca. Szczególnie niekorzystna sytuacja ma miejsce na linii 357, gdzie próba skonstruowania rozkładu jazdy z częstotliwością 0,5 h przyniosła wzrost czasu przejazdu o 1/3, ze względu na czas spędzany przez pociągi na mijankach.

3. PRZYJĘTA LICZBA POCIĄGÓW

Tabela *Relacje i liczby pociągów w poszczególnych latach* zawiera podsumowanie założeń w zakresie skali obsługi pociągami pasażerskimi poszczególnych linii kolejowych. Przyjętym miernikiem jest liczba pociągów w jednej godzinie danego okresu czasowego.

Punktem wyjścia stanowiła obecna skala ruchu pociągów – rok 2014. Dla każdej linii określono typ pociągów po niej jeżdżących:

- PKM – pociągi Poznańskiej Kolei Metropolitalnej w liczbie określonej w niniejszym opracowaniu,
- Regio – pociągi regionalne Przewozów Regionalnych lub Kolei Wielkopolskich zatrzymujące się na każdej stacji i przystanku osobowym,
- REx (Regionalny Express lub pociąg przyspieszony) – pociągi o charakterze regionalnym ale zatrzymujące się tylko na ważniejszych stacjach,
- Szybki – pociągi międzyregionalne, obsługujące ważniejsze miasta w kraju, zatrzymujące się na wybranych stacjach (pociągi TLK i EIC spółki PKP Intercity).

Relacje pociągów zostały przyjęte hasłowo – są to ważniejsze węzły kolejowe. Determinuje to zasadniczą relację w której pociągi danego typu jeżdżą. Możliwe jest jednak, że w wybranych godzinach pociągi jeżdżą w dłuższych relacjach, przykładowo: szybkie pociągi do Wrocławia w rzeczywistości mogą jechać do dalej położonych stacji takich jak Jelenia Góra, Katowice, Rzeszów.

Podział na typy pociągów jest istotny ze względu na zróżnicowane czasy przejazdu na analizowanych odcinkach linii kolejowych. Liczba pociągów różnych typów istotnie wpływa na przepustowość linii kolejowej, a tym samym możliwość skonstruowania korzystnego rozkładu jazdy.

Zwiększenie częstotliwości ruchu pociągów w horyzontach 2015 i 2025 można rozpatrywać w następujących aspektach:

Zwiększenia liczby pociągów regionalnych w godzinie szczytu. Obecnie pociągi regionalne w godzinach szczytu kursują zwykle w równomiernych odstępach czasowych. Przyjęto, że pociągi PKM będą dodatkowo zwiększały częstotliwość ruchu (zgodnie z przyjętymi założeniami dla konkretnych linii kolejowych) kursując naprzemiennie z istniejącymi pociągami.

- Zwiększenia liczby pociągów regionalnych poza godzinami szczytu (Regio i REx). Obecnie pociągi regionalne na niektórych liniach kursują w nieregularnych odstępach czasowych oraz rzadko (np. co 180 minut), a pociągi przyspieszone (REx) kursują tylko w godzinach szczytu. Jednocześnie dla pociągów PKM przyjęte zostały równomierne cykle częstszego kursowania. Dlatego w celu zachowania porównywalnej oferty przewozowej w poszczególnych godzinach pozaszczytowych zwiększona została częstotliwość kursowania pociągów Regio i REx do przynajmniej taktu 120 minut. Daje to możliwość równomiernego rozłożenia pociągów PKM pomiędzy pozostałe pociągi (tzn. pozwala na kursowanie pociągów PKM i pociągów regionalnych dalszych relacji w stałym cyklu) oraz zapewniania korzystnej oferty przewozowej.
- Zwiększenia liczby pociągów szybkich (częstotliwości kursowania pociągów szybkich omówiono szczegółowo w punkcie „Ponadregionalne uwarunkowania rozkładu jazdy dla PKM”). Obecnie pociągi szybkie poza godzinami szczytu w niektórych relacjach kursują nieregularnie oraz rzadko (np. co 180-240 minut). Analogicznie do pociągów Regio i REx zwiększono ich częstotliwość przynajmniej do taktu 120 minut. Jednocześnie jest to zgodne z realizowanymi przez PKP Intercity projektami zakupu i odnowy taboru, które zaowocują zwiększeniem częstotliwości ruchu pociągów.

Powyższe założenia skutkują ogólnym zwiększeniem liczby pociągów – zarówno PKM, jak i pozostałych. Zaproponowana liczba pociągów jest duża w kontekście ogólnych tendencji w poszczególnych segmentach rynku kolejowych przewozów pasażerskich. Przyjęto jednak założenie, że stworzony rozkład jazdy będzie stanowił swoiste maksimum – scenariusz optymistyczny. Decyzją organizatorów przewozów będzie czy faktycznie taka liczba pociągów zostanie uruchomiona. W przypadku gdyby zaistniało zapotrzebowanie na taką liczbę pociągów, ułożony rozkład jazdy potwierdza możliwość ich wprowadzenia. W przypadku gdyby zapotrzebowanie było mniejsze, ułożony rozkład jazdy umożliwi zmniejszenie częstotliwości ruchu poprzez usunięcie pociągów z niektórych godzin, zachowując założenia dotyczące cykliczności ruchu.

Z punktu widzenia ruchowego oraz z punktu widzenia klienta, pociągi PKM posiadają tę samą charakterystykę, co pociągi regionalne dalszych relacji. Pociągi obydwu tych kategorii zatrzymują się na wszystkich stacjach i przystankach na danej trasie. Różnicuje je jedynie krótsza relacja pociągów PKM oraz tabor dostosowany do takich długości podróży (tabor dla połączeń PKM został opisany w osobnym etapie). Wynika z tego, że pociągi regionalne mogą stać się elementem systemu PKM na tej części swojej trasy, która jest wspólna z relacjami PKM. Dlatego też, na tych odcinkach, na których występują zarówno pociągi PKM jak i regionalne, założono naprzemienne kursowanie pociągów tych kategorii w stałym cyklu.

- Przyjęto następującą relację pomiędzy pociągami PKM a pozostałymi pociągami regionalnymi:
- Pociągi PKM zastępują pociągi regionalne, które kursowały do tej samej stacji docelowej,
- Pociągi PKM są dodatkowe względem pociągów regionalnych kursujących w dalszych relacjach.

Bardzo dobrą praktyką województwa wielkopolskiego jest wprowadzanie pociągów przyspieszonych (regionalne ekspresy, REx) na tych liniach, gdzie infrastruktura znajduje się w dobrym stanie (prędkości rzędu 120-160 km/h bez ograniczeń). W ramach niniejszego opracowania uwzględniono dalszą spodziewaną rozbudowę sieci pociągów przyspieszonych, w miarę poprawy stanu

infrastruktury. Założono, że oprócz zadowalającego stanu infrastruktury, pociągi przyspieszone są wprowadzane wówczas, jeżeli linia posiada występujący potencjał przewozowy, aby kursowały na niej co najmniej 2 pary pociągów zatrzymujących się na wszystkich stacjach (tj. PKM lub regionalnych), a segment przyspieszony stanowiłby dodatkową, trzecią parę. W ten sposób pociągi przyspieszone pojawiły się na liniach do Leszna i Jarocina. Pociągi przyspieszone są naturalnymi „kandydatami” do wydłużenia poza pierwszą stację strefującą ruch, do granicy województwa (np. do Rawicza czy Ostrowa Wlkp. i Kępna), a nawet poza granicę województwa, w przypadku poczynienia stosownych uzgodnień z samorządami województw sąsiednich (np. do Wrocławia czy Kluczborka). Zapewnią w ten sposób szybszy dojazd do Poznania również mieszkańcom z dalej położonych miejscowości.

4. PONADREGIONALNE UWARUNKOWANIA ROZKŁADU JAZDY DLA PKM

Rozkładu jazdy dla PKM nie sposób rozpatrywać w oderwaniu od szkieletu ogólnopolskiej sieci dalekobieżnych połączeń kolejowych. Węzeł poznański ma szczególne znaczenie w polskiej sieci kolejowej, ponieważ posiada silne powiązanie z węzłem stołecznym oraz z trzema innymi spośród największych pasażerskich węzłów kolejowych (tj. Szczecinem, Wrocławiem i Trójmiastem). Oznacza to, że rozpatrując rozkład jazdy w węźle poznańskim należy uwzględniać uwarunkowania występujące w wymienionych sąsiadujących węzłach oraz na połączeniach z tymi węzłami. Większe niż w przypadku Poznania powiązanie z resztą sieci kolejowej, występuje tylko dla węzła warszawskiego.

Mając na uwadze powyższe, konieczna jest identyfikacja połączeń dalekobieżnych mających wpływ na węzeł poznański, a następnie takie ich wzajemne rozłożenie w rozkładzie jazdy, które pozwoli na realizację dogodnych skomunikowań. Dotychczas taka identyfikacja była w perspektywie długookresowej zadaniem niemal niemożliwym, ponieważ ze względu na mało stabilny system finansowania i organizowania dalekobieżnych połączeń kolejowych w Polsce, ich układ rokrocznie ulegał daleko idącym zmianom. Obecnie jednak, PKP Intercity S.A. realizuje szereg projektów zakupowych taboru kolejowego dla konkretnych tras, które na pewien czas ustabilizują układ połączeń kolejowych w Polsce. Przez węzeł poznański przebiegać będą trasy Szczecin – Poznań – Wrocław – Katowice – Kraków – Przemyśl (modernizacja wagonów), Szczecin – Poznań – Kutno – Łódź – CMK – Kraków (zakup EZT) oraz Trójmiasto – Bydgoszcz – Poznań – Wrocław (zakup nowych wagonów). Pozyskiwana ilość taboru pozwoli na kursowanie pociągów tych relacji takcie co najmniej dwugodzinnym (uwzględniając czasy jazdy po zakończeniu prac inwestycyjnych perspektywy 2007-2013 i przeprowadzeniu prac planowanych na perspektywę 2014-2020), przez co sam przez się nasuwa się postulat naprzemiennego kursowania pociągów rel. Szczecin – Przemyśl z pociągami Szczecin – Kraków (na odc. Szczecin – Poznań) i z pociągami Gdynia – Wrocław (na odc. Poznań – Wrocław), co pozwoli na uzyskanie taktu godzinnego na tych odcinkach. Ponadto Pociągi Gdynia – Wrocław na odc. Gdynia – Bydgoszcz winny kursować naprzemiennie co godzinę z pociągami Gdynia – Katowice (inny projekt taborowy), które na odc. Kutno – Łódź będą kursować naprzemiennie co godzinę ze wspomnianymi już pociągami Szczecin – Kraków. Pociągi Szczecin – Kraków na st. Kutno będą skomunikowane z pociągami Warszawa – Bydgoszcz (również projekt taborowy), kursującymi na odc. Kutno – Bydgoszcz naprzemiennie co godzinę ze wspomnianymi już pociągami Gdynia – Katowice.

Istotnym elementem tego układu, poza wymienionymi powyżej pociągami realizującymi służbę publiczną, są również pociągi kwalifikowane Warszawa – Poznań (– Berlin), które w Poznaniu winny być skomunikowane z innymi pociągami, np. w kierunku Wrocławia czy Szczecina.

Wszystkie te uwarunkowania zostały uwzględnione w konstrukcji rozkładu jazdy, gdyż w przeciwnym wypadku (tzn. gdyby rozkład pociągów dalekobieżnych został ułożony w taki sposób, w jaki byłoby to najwygodniejsze z punktu widzenia rozkładu jazdy PKM), cały układ byłby wyłącznie czysto teoretyczny i niemożliwy do wdrożenia przez zarządcę infrastruktury.

5. CYKLE PRZYJAZDÓW I ODJAZDÓW ZE STACJI POZNAŃ GŁÓWNY

Punktem wyjścia do stworzenia szczegółowych rozkładów jazdy jest określenie tzw. cykli. Są to minuty w umownej godzinie, w których dany pociąg odjeżdża lub przyjeżdża na stację Poznań Główny. Pozwala to na prześledzenie jakie przesiadki są możliwe i czy zachowana jest równomierność ruchu.

- Przy określaniu cykli kierowano się następującymi zasadami:
- Zachowanie równomiernych odstępów pomiędzy pociągami regionalnymi,
- Zachowanie możliwości przesiadek pomiędzy pociągami dalekobieżnymi,
- Minimalizację wyprzedzeń pociągów regionalnych przez pociągi szybkie na stacjach na trasie przejazdu (zrealizowano dla każdej linii kolejowej),
- Zapewnienie wystarczającej liczby krawędzi peronowych na stacji Poznań Główny,
- Zapewnienie braku jazd sprzecznych na drogach rozjazdowych na głowicach wjazdowych stacji Poznań Główny.

Ułożone cykle zapewniają zachowanie powyższych zasad. W bardzo dobry sposób zapewniają one skomunikowania pociągów i wysoki poziom obsługi komunikacyjnej poszczególnych linii kolejowych.

Założeniem dla pociągów dalekobieżnych jest przyjazd na stację Poznań Główny od kilku do kilkunastu minut przed pełną godziną, a odjazd kilka – kilkanaście minut po pełnej godzinie. Daje to możliwość wykonania przesiadek praktycznie we wszystkich relacjach bez zbędnego oczekiwania na pociąg. Pociągi dalekobieżne „otoczone są” pociągami regionalnymi – pociągi regionalne przyjeżdżają kilka minut przed pociągami dalekobieżnymi z danej linii kolejowej i odjeżdżają kilka minut po nich. Pozwala to na zachowanie krótkich przesiadek pomiędzy pociągami regionalnymi i dalekobieżnymi. Daje to również korzystne efekty z punktu widzenia przepustowości linii kolejowej.

Należy przy tym zaznaczyć, że możliwe jest przesunięcie założonych cykli o dowolną liczbę minut pod warunkiem, że przesunięciu ulega cały układ jednocześnie. Przesunięcia dla poszczególnych pociągów lub linii są niemożliwe.

Rozwiązanie to zostało sprawdzone pod kątem zajętości krawędzi peronowych na stacji Poznań Główny. W szczytowym okresie (w okolicach pełnej godziny w szczycie) ich wykorzystanie wynosi 90% - 9 z 10 przelotowych krawędzi jest zajęta. Dzięki 1 wolnej krawędzi przelotowej oraz 3 wolnym krawędziom czołowym zachowany zostaje margines przepustowości na ewentualne opóźnienia pociągów i ich spiętrzenia. Obliczeń tych dokonano metodami analitycznymi, których ze względu na wielkość tabeli i jej poziom skomplikowania nie załączano do niniejszego materiału.

6. UWARUNKOWANIA I WNIOSKI DOTYCZĄCE INFRASTRUKTURY, ISTOTNE DLA UKŁADANIA ROZKŁADU JAZDY

Nieodłącznym pojęciem, związanym z oceną infrastruktury pod kątem łatwości układania rozkładu jazdy, jest pojęcie przepustowości. Przepustowość, rozumiana tradycyjnie jako liczba pociągów możliwych do przepuszczenia w jednostce czasu, jest wielkością czysto teoretyczną i w rzeczywistości może być wykorzystywana tylko dla takich linii kolejowych, gdzie kursują pociągi o jednakowej charakterystyce (prędkości, przyspieszeniu, liczbie postojów). W obszarze węzła Poznańskiego, dotyczy to wyłącznie linii do Wągrowca i Wolsztyna, których przepustowość można podać dzieląc zakładany okres (godzinę, dobę) przez czas jazdy na szlaku krytycznym. Nawet w tak prostych przypadkach nie da to jednak wartościowej informacji, gdyż (jak wspomniano wcześniej) przy takim sposobie postępowania wystąpią bardzo długie postoje na mijankach, związanych ze szlakami o krótszym czasie przejazdu niż szlak krytyczny, przez co czas jazdy pociągów będzie zupełnie nieakceptowalny. Można również mówić o przepustowości pojedynczych odcinków, które identyfikujemy jako krytyczne i na których nie występuje wyprzedzanie pociągów, np. Poznań Wschód – Poznań Główny.

W praktyce najczęściej występującymi przypadkami linii kolejowych są linie o ruchu mieszanym, na których zachodzi konieczność wyprzedzania pociągów wolniejszych przez szybsze. W zakresie określania przepustowości, takim liniom dedykowana jest fiszka UIC¹ nr 406, we wstępie do której podaje się, że:

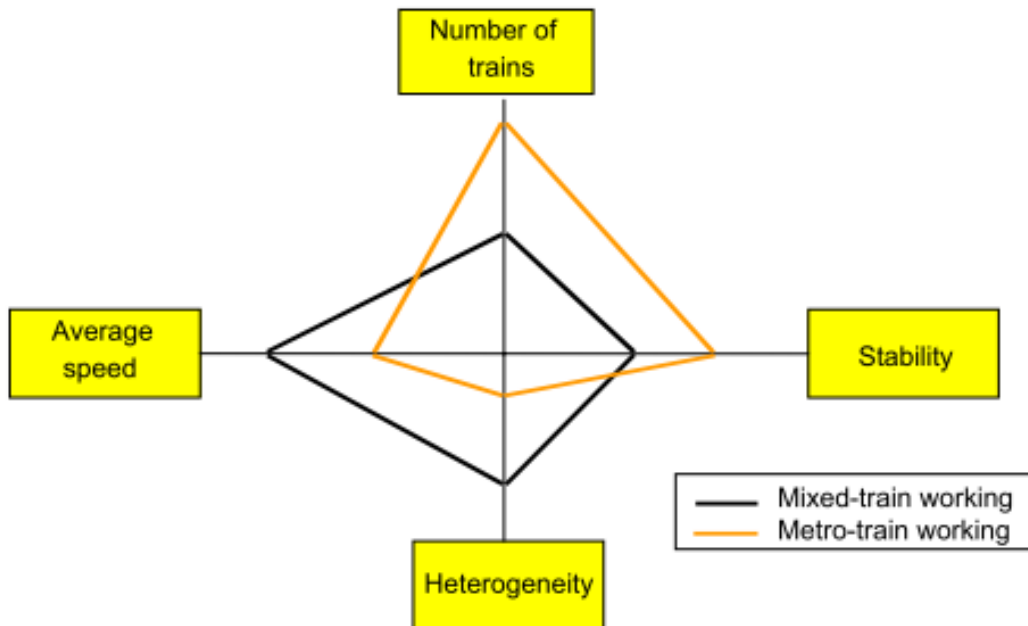
„Capacity as such does not exist. Railway infrastructure capacity depends on the way it is utilized.”

Stwierdzenie to, zgodnie z którym przepustowość jest nie tylko funkcją infrastruktury, ale również w podobnym stopniu funkcją przyjętej struktury ruchu, ma znakomite odniesienie do węzła poznańskiego. Możliwość wytrasowania pociągu w tym węźle jest sumą tylu uwarunkowań (związanych np. z układem pociągów na danej linii, z kolizyjnością dróg przebiegu na st. Poznań Gł. i dostępnością krawędzi peronowej tamże, ze skomunikowaniami itd.), że nie ma możliwości żadnego analitycznego określenia przepustowości dla tego węzła jako całości czy dla wszystkich jego elementów składowych.

Poniższy diagram przedstawia zależność pomiędzy tego rodzaju elementami. Wskazano, że liczba pociągów (przepustowość) stoi w opozycji do heterogeniczności ruchu (tj. do ruchu mieszanego, sprzyja jej natomiast ruch homogeniczny – jednolity). Na diagram naniesiono charakterystyki dla ruchu zbliżonego do systemu metra (jednolitość, niskie prędkości średnie, duża liczba pociągów, wysoka niezawodność) oraz mieszanego (brak jednolitości, wyższe prędkości średnie, mniejsza możliwa do przepuszczenia liczba pociągów, mniejsza niezawodność – z powodu konieczności wyprzedzeń itp.).

¹ International Union of Railways. Organizacja zrzeszająca przedsiębiorstwa zajmujące się transportem kolejowym. Jednym z działań UIC jest opracowywanie tzw. fiszek, opisujących dobre praktyki w technicznych aspektach transportu kolejowego.

Rysunek 2 Wzajemność poszczególnych charakterystyk ruchu pociągów (źródło: fiszka UIC nr 406)



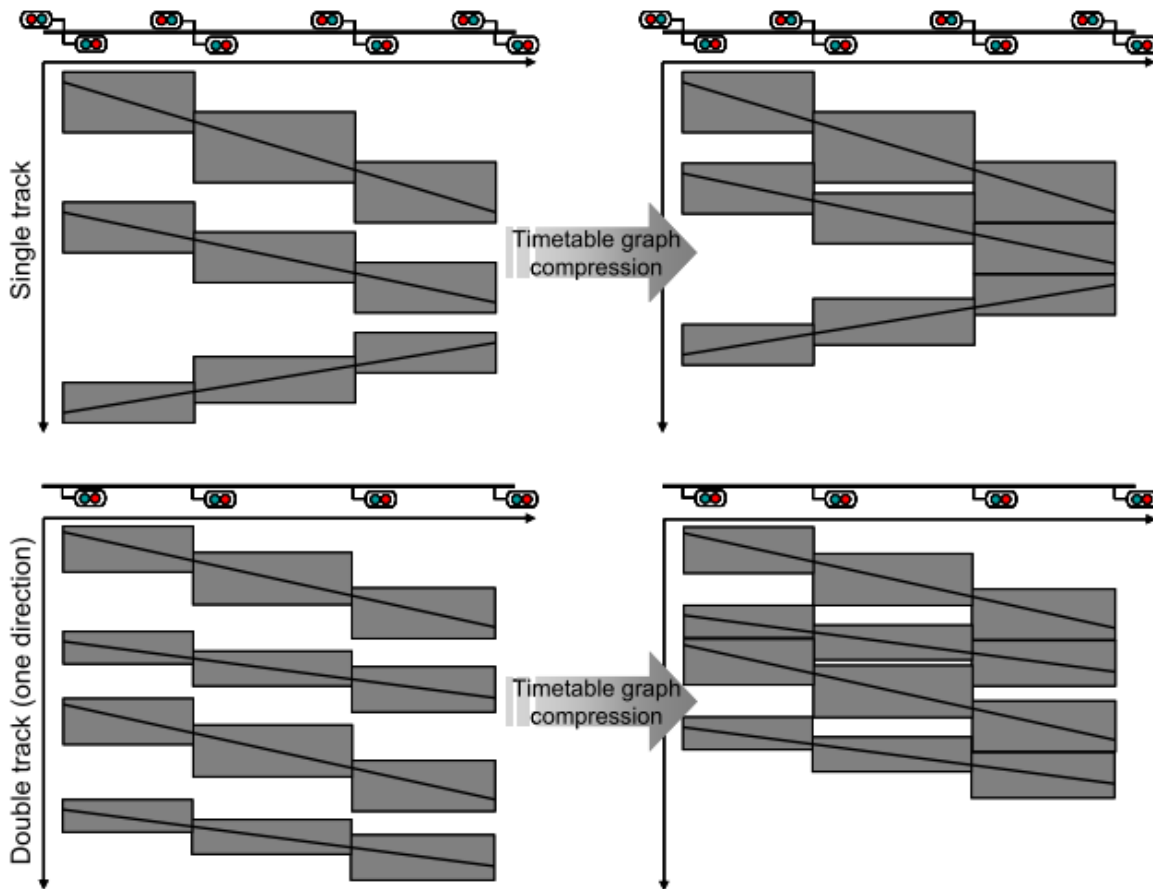
W tak skomplikowanych układach, ocena przepustowości opiera się na:

- ocenie możliwości skonstruowania rozkładu jazdy, realizującego potrzeby (tzn. zawierającego wymaganą liczbę pociągów, **rozłożonych wzajemnie w wymagany sposób** – najczęściej wymaga się równomiernego rozłożenia pociągów poszczególnych kategorii i nie dopuszcza ich pakietyzacji);
- ocenie odporności skonstruowanego rozkładu jazdy na zakłócenia za pomocą symulacji ruchowych (nie jest to przedmiot niniejszego opracowania);
- wskazaniu koniecznych prac w infrastrukturze – w przypadku gdy w ramach dwóch powyższych działań uzyskano niezadowalający wynik.

Jedynie działanie określone w drugim tiret jest realizowane głównie przez oprogramowanie komputerowe, natomiast w zakresie działań z tieru pierwszego i trzeciego, kluczowa jest rola doświadczonego eksperta, który jedynie wspomaga się odpowiednim oprogramowaniem.

O ewentualnym niedoborze przepustowości można zorientować się na podstawie tego na ile skonstruowany rozkład jazdy spełnia założenia wejściowe czy też jaka jest skala niezbędnych zmian w infrastrukturze dla pełnego spełnienia tych założeń. Raz jeszcze podkreśla się, że dla złożonych sieci kolejowych i ich fragmentów, nie istnieje analityczna (liczbowa, procentowa) ocena przepustowości za pomocą jednego wskaźnika. Kalkulacja przepustowości realizowana przez polskiego zarządcę infrastruktury kolejowej oparta jest na kompresji istniejącego wykresu ruchu. Polega ona na tym, że trasy pociągów na wykresie ruchu są maksymalnie do siebie przybliżane, a procent wykorzystania przepustowości wskazuje się poprzez obliczenie jaką część analizowanej jednostki czasu zajmuje tak skompresowany wykres ruchu.

Rysunek 3 Kompresja wykresu ruchu (źródło: Alex Landex, Capacity Statement for Railways)



Wyniki uzyskane w wyniku zastosowania takiej metody, jako bazującej wyłącznie na obecnej infrastrukturze i obecnej strukturze ruchu, w przypadku jakichkolwiek zmian w infrastrukturze lub większych zmian w rozkładzie jazdy, stają się bezużyteczne. Ponadto kluczowe dla prawidłowości uzyskanych danych jest tutaj odpowiednie dobranie odcinka, na którym następuje kompresja. Winno być to dokonane w ten sposób, aby uwzględnić wszelkie zależności występujące na odcinku linii (np. konieczność wyprzedzania). Pomimo, że zarządca polskiej infrastruktury kolejowej nie publikował nigdy szczegółowych założeń używanej przez siebie metody, jest wiadome, że realizuje on kompresję osobno dla każdego ze szlaków (bez wzięcia pod uwagę uwarunkowań wynikających z jego umiejscowienia w całej linii) co samo w sobie może budzić poważne wątpliwości metodologiczne co do elementarnej poprawności tych obliczeń.

Jeśli chodzi o planowany rozkład jazdy na rok 2015 i rok 2025, to generalnie prowadzone i planowane do przeprowadzenia inwestycje (na poziomie centralnym – zawarte w DI do SRT oraz regionalnym – planowane do sfinansowania z WRPO), gwarantują uzyskanie wystarczającej przepustowości dla zrealizowania zakładanego rozkładu jazdy, dając przy tym pewne rezerwy. Dotyczy to również odcinka Poznań Wschód – Poznań Gł., gdzie zakładany rozkład jazdy wymusza kursowanie 10 par pociągów w godzinie szczytowej, co oznacza, że 2 pary tras pozostają wolne. Oczywiście ten dwutorowy odcinek istotnie wpływa na fakt, że trasowanie pociągów w obszarze węzła poznańskiego nie jest swobodne, a wymagające bardzo dużych wysiłków dla osiągnięcia zadowalających rezultatów.

Nie jest on jednak elementem uniemożliwiającym uruchomienie kursów PKM z zakładaną częstotliwością.

Dla wszystkich tras objętych opracowaniem **wprowadzono bardzo rygorystyczne założenie, że pociągi PKM nie są w ogóle wyprzedzane na odcinku od Poznania Gł. do końca/początku trasy**, natomiast pociągi regionalne – do pierwszego węzła (Krzyż, Zbąszynek, Leszno, Jarocin, Września, Gniezno) lub wyjątkowo na l. 354 do stacji strefującej Rogoźno Wlkp., gdyż na tej linii pociągi dalekobieżne (a więc i przypadki wyprzedzania) występować będą zaledwie co 4 godziny. Założenie to wynika z faktu, że ruch kolejowy w Polsce prowadzony jest w sposób na tyle ułomny, że wyprzedzanie pociągu wiąże się z jego postojem na stacji wyprzedzania rzędu 10 minut, pomimo zastosowania samoczynnej blokady liniowej (na liniach bez SBL – jeszcze więcej). Oznacza to, że każde wyprzedzanie w całości zniweczyłoby efekt poprawy czasu przejazdu wynikający z zakupów nowoczesnego taboru przez województwo wielkopolskie, jak również z poprawy stanu infrastruktury.

Dopuszczenie wyprzedzania na stacjach pośrednich sprawiłoby, że ułożenie rozkładu jazdy dla węzła poznańskiego byłoby zadaniem trywialnym i rozkład ten można by ułożyć w wielu wariantach. Na potwierdzenie tego można przytoczyć fakt, że na najbardziej obciążonych liniach wylotowych z węzła poznańskiego mamy do czynienia z 5-6 parami pociągów pasażerskich w godzinie szczytu, natomiast w innych krajach, przy dopuszczeniu wyprzedzania, linie dwutorowe przenoszą obciążenie rzędu 12 par pociągów w godzinie szczytu, np. linia Wiedeń – Wiener Neustadt. Należy jednak wskazać, że w tym przypadku wyprzedzanie jest zjawiskiem zupełnie akceptowalnym, gdyż postój pociągu wyprzedzanego to co najwyżej 3-4 minuty przy wyprzedzaniu przez jeden pociąg szybki, oraz do 5 minut przy wyprzedzaniu przez pakiet dwóch pociągów szybkich (!). Przyczyny różnic w tym zakresie leżą zarówno po stronie infrastruktury, głównie sygnalizacji (w innych zarządach kolejowych jest ona optymalizowana pod kątem wymagań ruchowych, w tym pod wyprzedzanie), jak również po stronie praktyki ruchowej (od kilku lat rozkład jazdy pociągów jest układany w Polsce w sposób bardzo zachowawczy, stosowane są duże rezerwy). Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że zagadnienie wyprzedzania w warunkach polskich nie ulegnie zmianie, gdyż nie są podejmowane żadne kroki w tym zakresie.

Reasumując, z przyczyn opisanych wcześniej, wyprzedzanie na stacjach pośrednich uznano obecnie za zupełnie niedopuszczalne w warunkach poznańskiego węzła. Czas jazdy byłby bowiem wówczas nieakceptowalny przez pasażerów, gdyż zostałby wydłużony o ok. 10 minut dla każdego wyprzedzania. Wyprzedzanie będzie zatem realizowane jedynie w przypadku perturbacji ruchowych, a nie w ramach zakładanego rozkładu jazdy.

Ponadto założono, że odstępy czasowe między pociągami tej samej kategorii, winny być cykliczne, a gdy jest to niemożliwe – w miarę równomierne. Niedopuszczalna byłaby sytuacja, gdyby np. pociągi PKM jechały po sobie w odstępie 15 minut, po czym występowałaby 45-minutowa przerwa.

7. WYSTĘPOWANIE WĄSKICH GARDEŁ ORAZ MOŻLIWOŚCI DALSZEGO ZWIĘKSZANIA LICZBY POCIĄGÓW

Uwzględniając założenia poczynione w opracowaniu należy stwierdzić, że w ramach stanu infrastruktury zidentyfikowanego na lata 2015 i 2025, zagadnienie prezentuje się następująco:

- najbardziej obciążony w węźle poznańskim jest szlak Poznań Wschód – Poznań Główny, jednak mieści on zakładaną liczbę pociągów, przy zachowaniu niezbędnej rezerwy; analizując zasadność rozbudowy tego szlaku do czterech torów (w domyśle – para torów dalekobieżnych i para torów aglomeracyjnych) należy wskazać, że odcinki czterotorowe powinny być na tyle długie, aby uzyskana została istotna różnica w czasie przejazdu tymi odcinkami pomiędzy pociągi szybkimi i wolnymi (patrz dotychczasowe odcinki czterotorowe w Polsce, np. Grodzisk Mazowiecki – Warszawa Rembertów); w tym przypadku taki warunek nie byłby zachowany;
- bez większych ograniczeń może za to przyjmować pociągi pasażerskie trasa przez Poznań Franowo;
- na liniach spalinowych (357, 356) praktycznie nie ma możliwości uruchamiania pociągów w pełnych relacjach (Wolsztyn, Wągrowiec) częściej niż odpowiednio co 60 i 30 minut (a i to w przypadku budowy nowej mijanki Przysieczyn); dalsze zwiększenie przepustowości wymagałoby budowy nowych mijanek i zmiany lokalizacji istniejących na bardzo dużą skalę
- linia 351 (Poznań – Szczecin) posiadać będzie największą ze wszystkich analizowanych linii swobodę trasowania pociągów, gdyż przenosząc stosunkowo mały ruch, wyposażona będzie w samoczynną blokadę liniową; na linii 351 istnieje zatem możliwość zwiększenia liczby pociągów (wg obecnych założeń RJ 2025 jest to 1 para pociągów szybkich i 2 pary pociągów wolnych w godzinie), jednak potencjał ludnościowy tej linii nie wskazuje na taką potrzebę;
- podobny ruch pasażerski do linii 351 przenosić będzie linia 272 (Kluczbork – Poznań), jednak nie będzie ona wyposażona w samoczynną blokadę liniową; stwierdza się zatem, iż przepustowość tej linii pod kątem pociągów pasażerskich będzie wykorzystana w całości, jednak przy zachowaniu płynności ruchu i punktualności na wymaganym poziomie;
- linia kolejowa nr 3 (E 20), jak również linie 353 (kier. Gniezno) i 271 (Wrocław – Poznań) są silnie obciążone ruchem pociągów; wszelkie zwiększenie poziomu ruchu aglomeracyjnego o relacjach wskazanych w opracowaniu wiązałoby się z koniecznością wprowadzania wyprzedzania na stacjach pośrednich lub negatywnie wpłynęłoby na regularność połączeń (mówiąc kolokwialnie, jechałby pociąg za pociągiem, a potem następowałaby duża przerwa); linia 353 nie będzie wyposażona w samoczynną blokadę liniową, zatem w tym przypadku wyprzedzanie byłoby szczególnie niepożądane;
- generalnie na liniach dwutorowych istnieje natomiast możliwość uruchomienia dodatkowych pociągów jedynie w krótkich relacjach, w promieniu 25-30 km od Poznania (np. Czempin lub Mosina, Środa Wlkp., Swarzędz lub Kostrzyn Wlkp., Buk lub Opalenica, Pobiedziska, Oborniki Wlkp.).

8. REKOMENDOWANE DODATKOWE DZIAŁANIA ROZWOJOWE INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ

Poniżej podaje się rekomendacje infrastrukturalne dla poszczególnych linii kolejowych i innych elementów poznańskiego węzła:

- Na l. 354, w ramach modernizacji, absolutnie konieczne jest wyposażenie jednotorowego szlaku Oborniki Wlkp. – Rogoźno Wlkp. w SBL, gdyż na tym szlaku będzie się odbywało doganianie (w kier. Rogoźna) bądź oddalanie się (w kierunku Obornik) pociągów wolniejszych względem szybszych. Brak SBL spowoduje konieczność rezygnacji z jednej pary pociągów osobowych na linii, bądź też rezygnacji z kursowania pociągów dalekobieżnych na linii.
- Na l. 353 rekomenduje się budowę po jednym samoczynnym posterunku odstępowym na szlakach Poznań Wschód – Kobylnica, Pobiedziska – Pierzyska i Pierzyska – Gniezno. Szlak Pobiedziska – Pierzyska jest najdłuższym szlakiem na odcinku, natomiast pozostałe dwa szlaki są szlakami przywęzłowymi, na których następuje oddalanie się / doganianie pociągów wolniejszych przez szybsze. W przeciwnym wypadku odcinek ten będzie miejscem występowania częstych perturbacji w realizacji założonego rozkładu jazdy.

W celu pełnego wdrożenia przedstawionego rozkładu jazdy niezbędne jest również aktywne zaangażowanie przewoźnika lub organizatora publicznego transportu zbiorowego na etapie określania założeń rozkładowych przez zarządcę infrastruktury oraz w trakcie kolejnych etapów ich wdrażania. Ze względu na mnogość przewoźników niezbędne jest dokonywanie wzajemnych ustaleń dotyczących zajęcia poszczególnych tras na możliwie wczesnym etapie. Umożliwi to spełnienie zasadniczych założeń jakimi kierują się poszczególni przewoźnicy i wdrożenie rozkładu jazdy o wysokiej częstotliwości ruchu, równomiernym rozłożeniu pociągów regionalnych bez konieczności realizacji szeroko zakrojonego programu inwestycyjnego w infrastrukturę kolejową.