

STUDIUM TRANSPORTOWE WĘZŁA PRZESIADKOWEGO DLA AUTOBUSÓW JADĄCYCH UL. DĄBROWSKIEGO W POZNANIU

STUDIUM TRANSPORTOWE DLA OBSZARU
OGRODÓW, WOLI I SMOCHOWIC ORAZ GMIN OŚCIENNYCH,
DLA OPRACOWANIA ANALIZY URBANISTYCZNO-TECHNICZNEJ O
CHARAKTERZE STUDIUM FUNKCJONALNOŚCI
DLA PRZYSZŁEGO ZINTEGROWANEGO WĘZŁA KOMUNIKACYJNEGO
„BRAMA ZACHODNIA”

Zamawiający: Zarząd Transportu Miejskiego
Ul. Matejki 59
60-770 Poznań



Umowa: Nr ZTM.TI.0520.14.2.2017
z dnia 1.IX.2017 r.

Wykonawca: dr inż. Jeremi Rychlewski
Hłakowiczówny 4b, 60-789 Poznań

Poznań, 31.X.2017
Korekta: 26.I.2018.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. WYTYCZNE OGÓLNE DLA OPRACOWANIA KONCEPCJI I PROJEKTU WĘZŁA „BRAMA ZACHODNIA”	7
2.1. Wstęp	7
2.2. Zmiany planu zagospodarowania przestrzennego	8
2.3. Torowiska tramwajowe	9
2.4. Perony tramwajowe i autobusowe	10
3. WYTYCZNE SZCZEGÓŁOWE DLA OPRACOWANIA KONCEPCJI I PROJEKTU WĘZŁA „BRAMA ZACHODNIA”	12
3.1. Rejon węzła przesiadkowego Ogrody	12
3.2. Trasa w ul. Dąbrowskiego między ul. Szpitalną i Polską	13
3.3. Pętla tramwajowa na terenie węzła Brama Zachodnia	15
3.4. Rezerwa terenu dla wydłużenia trasy tramwajowej	16
3.5. Pętla autobusowa na terenie węzła Brama Zachodnia	16
3.6. Plac postojowy dla autobusów	19
3.7. Perony węzła przesiadkowego Brama Zachodnia	19
3.8. Budynek obsługi kierowcy i pasażera	21
3.9. System dynamicznej informacji pasażerskiej (SDIP)	22
3.10. Dojścia piesze	22
3.11. Jezdnie i parkingi rowerowe	25
3.12. Parking Parkuj-i-Jedź	26
3.13. Skrzyżowanie ulic Dąbrowskiego i Polskiej	27
3.14. Inne elementy infrastruktury dla samochodów osobowych	28
3.15. Sterowanie ruchem na węźle przesiadkowym	29
3.16. Priorytet na sygnalizacji	30
3.17. Powierzchnia niezbędna dla budowy węzła przesiadkowego	33
4. ZMIANY W SIECI LINII TRANSPORTU PUBLICZNEGO	34
4.1. Linie transportu publicznego obsługujące węzeł Ogrody	34
4.2. Wpływ ruchu samochodowego na ruch autobusów	39
4.3. Wpływ sygnalizacji świetlnej na ruch tramwajów i autobusów – II rama	41
4.4. Wpływ sygnalizacji świetlnej na ruch tramwajów i autobusów – skrzyżowanie ul. Dąbrowskiego i Polskiej	42
4.5. Skomunikowanie węzła przesiadkowego Ogrody	44
4.6. Ilość peronów i stanowisk na pętli tramwajowej	46
4.7. Możliwość wydłużenia trasy tramwajowej	48
4.8. Inne uwarunkowania trasowania linii autobusowych	49

4.9. Zmiany układu linii tramwajowych i autobusowych	50
4.10. Koszt finansowania przez ZTM poszczególnych linii tramwajowych i autobusowych.....	53
4.11. Ilość peronów na pętli autobusowej	54
5. POZOSTAŁE UWAGI.....	56
5.1. Sterowanie ruchem	56
5.2. Parkowanie	57
5.3. Szacunkowy koszt budowy	58
ZAŁĄCZNIK	61

1. WSTĘP

Celem niniejszego studium jest przygotowanie wytycznych dla opracowania analizy urbanistyczno-technicznej o charakterze studium funkcjonalności dla przyszłego zintegrowanego węzła komunikacyjnego „Brama Zachodnia”. Węzeł ten, według ustaleń z Zarządem Transportu Miejskiego w Poznaniu (ZTM), ma być zlokalizowany przy ul. Dąbrowskiego, z założeniem ograniczenia obszaru wymagającego zmiany zapisów planu mpzp „Brama Zachodnia”. Rolą węzła ma być zastąpienie dzisiejszego węzła przesiadkowego Ogrody, przede wszystkim w zakresie przesiadki pasażerów z autobusów jadących z terenu Smochowic, Kiekrza i gmin podmiejskich na tramwaje.

Zakres opracowania obejmuje:

- Określenie powierzchni niezbędnej dla węzła przesiadkowego publicznego transportu zbiorowego;
- Określenie ilości potrzebnych peronów dla tramwajów i autobusów jeżdżących na zlecenie ZTM, autobusów komunikacji dalekobieżnej, autobusów prywatnych przewoźników i mikrobusów prywatnych przewoźników;
- Określenie ilości potrzebnych stanowisk postojowych dla wyżej wymienionych pojazdów;
- Określenie przestrzeni dla parkingów intermodalnych: Parkuj-i-Jedź (P&R – wraz z określeniem udziału dojazdu z poszczególnych kierunków) i Parkuj-Rower-i-Jedź (B&R);
- Określenie przestrzeni dla samochodów dowożących lub odbierających pasażerów transportu zbiorowego (system K&R) oraz dla taksówek;
- Określenie przestrzeni dla dworca komunikacji miejskiej;
- Określenie przestrzeni dla pojazdów do krótkiego wypożyczenia: stacji Poznańskiego Roweru Miejskiego, miejsc postojowych dla pożyczanych samochodów (tzw. system „car sharing”) i motocykli;
- Przygotowanie węzła do przyszłościowego zasilania autobusów elektrycznych;
- Przygotowanie węzła do przyszłościowego przedłużenia trasy tramwajowej;
- Przygotowanie założeń dla docelowej organizacji ruchu, w tym wyznaczenia buspasów, stosowania priorytetu na sygnalizacjach świetlnych i innych usprawnień dla transportu publicznego;
- Propozycje ewentualnych korekt siatki połączeń i częstotliwości kursowania autobusów organizowanych przez ZTM oraz określenie kosztów rocznych dla każdej linii;
- Analizę obsługi sąsiadujących osiedli, w szczególności os. Lotników Wielkopolskich.

Przyczyn zmiany lokalizacji węzła przesiadkowego jest kilka. Pierwszym z nich jest potrzeba poprawienia jakości obsługi pasażerów przesiadających się z autobusów jadących ul. Dąbrowskiego. Przesiadka ta jest obecnie realizowana na węźle przesiadkowym Ogrody, który jednak ma następujące wady:

- konieczność przechodzenia przez jezdnię ulicy Szpitalnej dla dokonania zasadniczych przesiadek;
- duża odległość od peronów dla pasażerów wysiadających z autobusów linii nr 56, 61 i 86 (a także niektórych autobusów podmiejskich) do peronów tramwajowych i peronów dla pasażerów autobusów linii układu podstawowego;
- duża odległość od peronu dla pasażerów wysiadających z tramwaju do peronów części autobusów podmiejskich jadących przez Smochowice;
- ograniczony zakres informacji pasażerskiej – pasażer wysiadający z autobusu na ul. Dąbrowskiego nie widzi tablicy z informacją o odjazdach tramwajów.

Występują też inne problemy:

- autobusy dojeżdżające do węzła i z niego wyjeżdżające stoją w zatorach samochodowych;
- lokalizacja węzła w pasie istniejących ulic utrudnia przejazd samochodów;
- mieszkańcy i przechodnie są narażeni na hałas oraz zanieczyszczenia związane z ruchem pojazdów silnikowych;
- brakuje miejsca dla infrastruktury rowerowej spełniającej oczekiwane standardy;
- występuje niedostatek zieleni przy budynkach od strony zachodniej.

W Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Miasta Poznania (zwanym dalej Studium) przewidziano przesunięcie węzła przesiadkowego z terenu Ogrodów na obszar tzw. Bramy Zachodniej. Dla tego terenu opracowano też miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (mpzp), niestety eliminujący możliwość pełnej integracji różnych form transportu. Drugim powodem niniejszego opracowania jest więc potrzeba zmiany mpzp w sposób zapewniający jak najlepszą obsługę pasażerów i pojazdów na węźle przesiadkowym.

Nie ma możliwości zapewnienia bezpośrednich połączeń dla wszystkich relacji, należy jednak pamiętać, że każda przesiadka jest zawsze utrudnieniem dla pasażerów. Z tego powodu zaletą przesunięcia węzła przesiadkowego na teren Bramy Zachodniej będzie wydłużenie tras tramwajów, zapewniających bezpośredni dojazd do centrum Poznania i osiedli Ratajskich. Jednocześnie jednak wskazane jest zapewnienie skomunikowania tego węzła z innymi węzłami przesiadkowymi na poziomie co najmniej porównywalnym z obecną pętlą Ogrody.

Opracowanie uwzględnia obecny układ dróg i sieci transportu publicznego. Rozważano też wybrane potencjalnie możliwe zmiany tego układu pod kątem ich wpływu na kształt węzła przesiadkowego. W opracowaniu wykorzystano materiały dostarczone przez ZTM, miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (mpzp) dla terenu Bramy Zachodniej (źródło www.mpu.pl), a także dane, rysunki i schematy ze stron www.poznan.pl i www.ztm.poznan.pl. Dla opisu planowanych ulic i obszarów zabudowy na terenie „Bramy Zachodniej” wykorzystano oznaczenia mpzp.

Opracowanie podzielono na:

- wytyczne dla opracowania koncepcji i projektu węzła przesiadkowego, co przedstawiono w rozdziałach 2 i 3,
- opis uzasadniający przyjęte rozwiązania, przedstawiony w rozdziałach 4 i 5,
- załącznik, pokazujący przykładowe rozwiązanie węzła.

W opracowaniu użyto następujące skróty:

- mpzp miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla terenu „Brama Zachodnia”, oznaczony symbolem Oz;
- Standardy rowerowe Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej miasta Poznania z 2015 r.;
- Studium Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Miasta Poznania z 2014 r.;
- TTA torowisko tramwajowo-autobusowe (torowisko tramwajowe przystosowane do wspólnej eksploatacji z autobusami);
- Wytyczne tramwajowe Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych z 1983 r.;

- Wytyczne TTA Warunki techniczne projektowania i budowy wydzielonych torowisk tramwajowych przystosowanych do wspólnej eksploatacji z autobusami z 1996 r.;
- Wytyczne ZTM Podstawowe wytyczne dla projektowanej infrastruktury publicznego transportu zbiorowego wraz z aneksem;
- ZTM Zarząd Transportu Miejskiego w Poznaniu.

2.2. Zmiany planu zagospodarowania przestrzennego

Zgodnie z założeniem konieczne są zmiany zapisów mpzp Brama Zachodnia na części obszaru tego planu. W opracowaniu założono zachowanie oznaczeń mpzp z następującymi zmianami:

- Teren 9KD-L podzielono na:
 - teren 9KD-L obejmujący odcinek ulicy równoległej do ul. Dąbrowskiego,
 - teren 30KD-L obejmujący odcinek ulicy prostopadłej do ul. Dąbrowskiego wraz ze skrzyżowaniem z ul. 8KD-L;
- Teren 14KD-Lp podzielono wzdłuż przedłużenia linii rozdzielającej tereny 9KD-L i 1MW/U na:
 - teren 14KD-Lp na południe od tej linii, przewidziany dla dotychczasowych funkcji, ale bez pętli tramwajowej,
 - teren 31KD-Lt na północ od tej linii, przewidziany jako teren pętli tramwajowo-autobusowej i węzła przesiadkowego;
- Teren U/UC podzielono wzdłuż przedłużenia linii rozdzielającej tereny 9KD-L i 1MW/U na:
 - teren U/UC na południe od tej linii, przewidziany wyłącznie dla funkcji usługowej,
 - teren 32KD-Lt na północ od tej linii, przewidziany jako teren węzła przesiadkowego;
- Teren KDWt/U podzielono wzdłuż linii stanowiącej odsunięcie istniejącej linii oddzielającej tereny 10KD-L i KDWt/U (wybrano najdłuższą z 3 linii) o 15,8 m na:
 - teren 34U/UC na wschód od tej linii, przewidziany wyłącznie dla funkcji usługowej (teren ten powinien stanowić spójną całość z terenem U/UC),
 - teren 33KD-L na zachód od tej linii, przewidziany jako rezerwa dla wydłużenia trasy tramwajowej i dla realizacji przewidzianych w obecnym mpzp pasów zieleni wysokiej.

Dla terenów objętych mpzp przewiduje się następujące zmiany zapisów:

- Dla terenów 1KD-GP i 3KD-G zmiany w układzie jezdni samochodowych, autobusowych i rowerowych wraz z chodnikami oraz przeznaczenie części tych terenów na węzeł przesiadkowy; na fragmentach przeznaczonych pod węzeł przesiadkowy należy dopuścić budowę parkingu jako fragmentu parkingu z terenu 15KD-Lt.
- Dla terenów 4KD-Z i 2KD-GP zmiany w układzie jezdni samochodowych, autobusowych i rowerowych (w tym rezygnację z tunelu tramwajowego) wraz z chodnikami (dla terenu 2KD-GP zmiana zapisów mpzp nie będzie konieczna).
- Dla terenu 11KDW-pp dopisanie lokalizacji rampy wjazdowej na parking nad węzłem przesiadkowym oraz zachowanie rezerwy małego fragmentu terenu (przylegającego do rampy) w razie wydłużenia trasy tramwajowej wzdłuż ul. Dąbrowskiego.
- Dla terenu 30 KD-L dopisanie lokalizacji fragmentu rampy wjazdowej i fragmentu pętli tramwajowej.
- Dla terenu 15KD-Lt zmianę funkcji na lokalizację pętli tramwajowo-autobusowej wraz fragmentem węzła przesiadkowego i z lokalizacją parkingu nad tą pętlą.
- Dla terenu 31 KD-Lt zmianę funkcji na lokalizację pętli tramwajowo-autobusowej wraz z fragmentami węzła przesiadkowego i ulicy klasy L; dla tego terenu zakazuje się lokalizacji parkingu kubaturowego.

- Dla terenu 32 KD-Lt zmianę funkcji na lokalizację węzła przesiadkowego i fragmentu ulicy klasy L wraz z dopuszczeniem lokalizacji parkingu kubaturowego jako fragmentu parkingu z terenu 15KD-Lt.
- Dla terenu 14 KD-Lp ograniczenie funkcji do:
 - skrzyżowania ulic klasy L i wyjazdu z pętli autobusowej wraz z fragmentami tych ulic,
 - terenu zieleni,
 - dopuszczenia lokalizacji postoju (fragmentu postoju) taksówek,
 - dopuszczenia lokalizacji postoju (fragmentu postoju) w systemie Całuj-i-Jedź.
- Dla terenu 33KD-L zmianę funkcji na chodnik, dwa szpalery drzew i teren zielony w miejscu rezerwy pod możliwe wydłużenie trasy tramwajowej.
- Dla terenu 34U/UC zmianę funkcji na funkcję przewidzianą dla terenu U/UC.

Ponadto należy w zapisach mpzp:

- Zakazać lokalizacji miejsc parkingowych na terenach 30KD-L i 33KD-L oraz po północnej stronie terenu 9KD-L.
- Przewidzieć na terenach 30KD-L, 15KD-Lt, 9KD-L i 31KD-Lt budowę ściany obsadzonej roślinnością dla izolacji akustycznej terenów mieszkaniowych od terenów pętli tramwajowo-autobusowej oraz od parkingu kubaturowego.
- Określić maksymalną wysokość parkingu kubaturowego jako równą wysokości określonej dla terenu 1MW/U.
- Zapewnić zamknięcie osi widokowej z terenu 21KD-Dx.
- Określić zasady kształtowania fasady parkingu kubaturowego.
- Dopuścić na rogu terenu 2MW/U przylegającym do terenów 10KD-L i 5KD-L budowę fragmentu publicznego chodnika w razie wydłużenia trasy tramwajowej.

2.3. Torowiska tramwajowe

Torowiska należy zaprojektować z trwałością na co najmniej 20 lat, dopuszczając i przewidując częstszą wymianę szyn. Torowiska powinny mieć odpowiednią izolację akustyczną i wibracyjną. Torowiska należy zaprojektować jako:

- Torowiska wbudowane w jezdnię (TJ), wyniesione nad przyległą jezdnię na wysokość 2 cm, poza przejazdami samochodowymi i rowerowymi na których nie powinno być różnicy wysokości. Torowiska te muszą być zabudowane nawierzchnią samochodową. Szerokość dwutorowego torowiska powinna wynosić 6,5 m ze względu na ruch autobusów, a szerokość międzytorza zaleca się przyjąć równą 3,0 m z poszerzeniami (według Wytycznych tramwajowych) na łukach. Nie wymaga się skrajni od strony jezdni.
- Torowiska tramwajowo-autobusowe (TTA), zgodnie z Wytycznymi TTA. Torowiska te powinny być projektowane o 10-16 cm poniżej przyległych chodników i terenów zieleni, nie określa się natomiast wysokości względem pobliskich jezdni. Szerokość dwutorowego TTA powinna wynosić 6,8 m, przy czym za uzasadnione uznaje się zwężenie takiego torowiska o 0,15 m przy krawędzi peronowej. Szerokość jednotorowego TTA powinna wynosić 3,25 m, przy czym za uzasadnione uznaje się zwężenie takiego torowiska o 0,15 m przy krawędzi peronowej. Szerokość międzytorza dwutorowego torowiska zaleca się przyjmować między 3,50 i 4,00 m (w zależności od warunków terenowych). Minimalne odległości od TTA powinny wynosić:

- do krawędzi pasa na jezdni samochodowej: 1,05 m,
- do krawędzi jezdni rowerowej lub ciągu pieszo-rowerowego: 1,0 m,
- do krawędzi przestrzeni pieszej na chodniku: 0,5 m,
- do barierki, słupa, słupka lub innej przeszkody: 0,5 m.
- Torowiska wydzielone (TW) powinny być projektowane o 10-16 cm poniżej przyległych chodników i terenów zieleni, nie określa się natomiast wysokości względem pobliskich jezdni. Szerokość jednotorowego TTA powinna wynosić 3,2 m, przy czym należy zwęzić takie torowisko o 0,29 m przy krawędzi peronowej. Torowisko przy peronie musi być zabudowane lekką nawierzchnią do poziomu szyny, natomiast poza peronami, przejazdami i przejściami powinno być niezabudowane bądź zabudowane w celu ochrony akustycznej. Minimalne odległości od TTA powinny wynosić:
 - do krawędzi pasa na jezdni samochodowej: 0,9 m,
 - do krawędzi jezdni rowerowej lub ciągu pieszo-rowerowego: 0,5 m,
 - do krawędzi przestrzeni pieszej na chodniku: 0,15 m,
 - do barierki, słupa, słupka lub innej przeszkody: 0,15 m.
- Nie przewiduje się budowy torowiska tramwajowo-samochodowego.

Promień łuku poziomego toru tramwajowego nie może być mniejszy niż 25 m (dla konkretnych łuków może być wymagana większa wartość promienia), natomiast na rozjazdach należy stosować standardowe zwrotnice o promieniu łuku zwrotnego 50 m. Łuki prowadzone przez przejazdy samochodowe, autobusowe lub rowerowe powinny być (o ile nie zostało sprecyzowane inaczej) pozbawione przechyłki, natomiast łuki prowadzone poza przejazdami powinny mieć przechyłkę zapewniającą dla przewidywanej w danym miejscu prędkości wypadkowe przyspieszenie boczne nie większe niż $0,45 \text{ m/s}^2$ – przechyłkę tę należy pominąć jeżeli jej obliczona wartość byłaby mniejsza niż 20 mm.

Zmiana promienia łuku (w tym przejście z prostej w łuk) na odcinkach przewidzianych do jazdy tramwaju z pasażerami musi być wykonana za pomocą krzywej przejściowej w postaci paraboli 3-go stopnia lub klotoidy zapewniającej szybkość zmiany przyspieszenia wózka tramwajowego mniejszą niż $0,5 \text{ m/s}^3$. Na odcinkach przewidzianych do jazdy tramwaju bez pasażerów zalecane jest rozważenie stosowania krzywych przejściowych. Rampy przechyłkowe, o ile występują, muszą pokrywać się z krzywą przejściową.

2.4. Perony tramwajowe i autobusowe

Perony należy kształtować zgodnie z Wytycznymi ZTM. Perony tramwajowe i autobusowe należy lokalizować wzdłuż prostych odcinków toru lub jezdni. Wzdłuż peronu, a także w odległości 6 m od jego końca, nie można lokalizować łuków poziomych toru tramwajowego, w tym krzywych przejściowych i zwrotnic.

Perony powinny mieć wysokość 0,22 m nad główkę szyny lub poziom jezdni od strony obsługi pasażerskiej. Długość peronów tramwajowych musi być równa 45 m, natomiast długość peronów autobusowych jest ustalana indywidualnie w opisie szczegółowym – dla obu typów peronów należy pamiętać o dodaniu długości dla lokalizacji pochylni. Szerokość peronów powinna wynosić 4,0 m + 0,5 m dla skrajni jezdni od nieczynnej strony peronu (o ile peron przylega od tej strony do jezdni), chyba że dla

konkretnego peronu przewidziano w tekście inne wymiary. W ramach szerokości peronu należy przewidzieć:

- pas bezpieczeństwa szerokości 0,3-0,4 m;
- strefę ruchu szerokości 1,7-1,6 m, wolną od przeszkód typu podpory, słupy, słupki, kosze na śmieci, ławki itp.;
- strefę oczekiwania szerokości 2,0 m, zawężaną jeżeli peron jest węższy niż 4,0 m – w strefie tej przewiduje się lokalizację wiaty, ławki (ławek) dla pasażerów, informacji pasażerskiej, słupów i koszy na śmieci.

Perony powinny być wyposażone w:

- wiaty z ławką dla pasażerów i papierową informacją pasażerską; wiaty powinny być zgodne z Wytycznymi ZTM, ale zaleca się też zadaszenie peronu poza obręb wiaty – dociągnięcie zadaszenia jak najbliżej toru lub jezdni, z zachowaniem wymaganej 0,5-metrowej skrajni;
- tablice dynamicznej informacji pasażerskiej;
- informację głosową na tablicach dynamicznej informacji pasażerskiej;
- rampy umożliwiające samodzielny wjazd osobom na wózkach inwalidzkich;
- wypustki i pozostałe elementy infrastruktury dla osób niepełnoprawnych według odrębnych wytycznych;
- kanalizację kablową dla podświetlenia wiaty, dla dynamicznej informacji pasażerskiej i dla lokalizacji biletomatu;
- jeżeli peron graniczy swoją nieczynną krawędzią z jezdnią lub torowiskiem – ogrodzenie oddzielające peron od tej jezdni lub torowiska.

3. WYTYCZNE SZCZEGÓŁOWE DLA OPRACOWANIA KONCEPCJI I PROJEKTU WĘZŁA „BRAMA ZACHODNIA”

3.1. Rejon węzła przesiadkowego Ogrody

W rejonie skrzyżowania z ul. Botaniczną trasę tramwajową należy skierować poza jezdnię samochodową – torowisko ma zmienić się z TJ w TTA po południowej stronie ulicy. Zaleca się zastosowanie jak największego promienia łuku tramwajowego. Przecięcie torowiska z ruchem samochodowym musi być chronione sygnalizacją świetlną.

Obecnie węzeł przesiadkowy Ogrody obejmuje pętlę tramwajową na pl. Waryńskiego oraz perony autobusowe na ul. Szpitalnej, Dąbrowskiego i Nowina. Z racji budowy węzła przesiadkowego Brama Zachodnia rola przystanku Ogrody zostanie ograniczona. W związku z tym na tym terenie należy przewidzieć następujący układ infrastruktury dla transportu publicznego:

- Dla tramwajów jadących do i z Bramy Zachodniej należy przewidzieć TTA po południowej stronie ul. Dąbrowskiego.
- Wzdłuż opisanego wyżej TTA należy przewidzieć perony tramwajowo-autobusowe (północny – A, południowy – B), zlokalizowane naprzeciwko siebie. Perony te należy umieścić jak najbliżej ul. Botanicznej, z uwzględnieniem sposobu kształtowania przejazdu z TJ w TTA (opisanego w poprzednim rozdziale) oraz opisanej niżej pętli tramwajowej. Na obu krańcach peronów należy przewidzieć przejścia dla pieszych, prowadzące przez TTA i przez jezdnię ul. Dąbrowskiego. Przejścia te powinny być chronione sygnalizacją świetlną.
- Zaleca się zachować istniejącą pętlę tramwajową jako rezerwową, bądź dla jednej regularnej linii. Zachowane mają być:
 - pojedynczy tor pozwalający zjechać z trasy tramwajowej do Bramy Zachodniej, z zaleceniem aby był to tor istniejący,
 - istniejące dwa tory peronowe i dwa perony dla pasażerów wsiadających (perony E i F),
 - pojedynczy tor pozwalający wyjechać na trasę tramwajową w kierunku centrum miasta, z zaleceniem aby był to tor istniejący.Zaleca się ograniczyć zakres przebudowy pętli tramwajowej Ogrody do minimum.
- Należy zachować oba perony autobusowe na ul. Szpitalnej (zachodni – C, wschodni – D), redukując ich długość do 40 m (wskazane jest natomiast zachowanie zatoki peronu D na całej długości jako buspasa).
- W rejonie przystanku Ogrody należy przewidzieć lokalizację postoju taksówek.
- W rejonie przystanku Ogrody na ul. Dąbrowskiego zaleca się przewidzieć lokalizację miejsc dla kierowców samochodów wysadzających lub odbierających pasażerów – tzw. parking Całuj-i-Jedź (Kiss&Ride). Miejsca te należy wyznaczyć dla obu kierunków jazdy ul. Dąbrowskiego w ilości 3 na każdy kierunek.

W opracowaniu należy też uwzględnić możliwość budowy w przyszłości torowiska tramwajowego w ul. Szpitalnej, zgodnie ze Studium. Realizacja przyszłościowej koncepcji może przewidywać konieczność przebudowy układu torowego w stosunku do bieżącej koncepcji.

W rejonie przystanku Ogrody należy przewidzieć możliwość (nie wszystkie opcje zostaną wykorzystane, ale możliwość musi być) przejazdu tramwajów i autobusów w następujących relacjach:

- przejazd tramwaju lub autobusu z centrum miasta w kierunku Bramy Zachodniej, z zatrzymaniem przy peronie A – przejazd ten odbywałby się TTA;
- przejazd tramwaju lub autobusu z kierunku Bramy Zachodniej w stronę centrum miasta, z zatrzymaniem przy peronie B – przejazd ten odbywałby się TTA;
- przejazd tramwaju z centrum miasta na pętlę Ogrody, z zatrzymaniem przy peronie A;
- wyjazd tramwaju z pętli Ogrody (z peronu E lub F) w kierunku centrum miasta, z pominięciem peronu B;
- przejazd autobusu z centrum miasta w ulicę Szpitalną, z zatrzymaniem przy peronie A – przejazd ten odbywałby się TTA, a następnie skrętem w lewo z TTA w ul. Szpitalną z pominięciem peronu C;
- przejazd autobusu z ul. Szpitalnej w kierunku centrum miasta, z zatrzymaniem przy peronie B – przejazd ten odbywałby się skrętem w prawo z ul. Szpitalnej w TTA z pominięciem peronu D;
- przejazd autobusu od strony Bramy Zachodniej w ulicę Szpitalną, z zatrzymaniem przy peronie C – przejazd ten odbywałby się skrętem w prawo z TTA w ul. Szpitalną;
- przejazd autobusu z ul. Szpitalnej w kierunku Bramy Zachodniej, z zatrzymaniem przy peronie D – przejazd ten odbywałby się skrętem w lewo z buspasa (zatoki autobusowej) w ul. Szpitalnej w TTA;
- nawrót autobusu na ul. Szpitalnej: przejazd ten odbywałby się nawrotem z buspasa (zatoki autobusowej) peronu D w ul. Szpitalnej do zatoki autobusowej peronu C (obecnie taki nawrót wykonują autobusy linii nr 50).

Ruch na skrzyżowaniu ulic Dąbrowskiego i Szpitalnej musi być sterowany za pomocą sygnalizacji świetlnej, uwzględniającej opisane wyżej relacje transportu zbiorowego.

3.2. Trasa w ul. Dąbrowskiego między ul. Szpitalną i Polską

Trasę tramwajową między ulicami Szpitalną i Polską należy zaprojektować dwuwariantowo jako TTA lub TW zabudowane porostem roślinnym („zielone”) po południowej stronie ulicy: między jezdnią główną i jezdnią serwisową. Zaleca się ograniczenie do minimum liczby łuków tramwajowych, w razie konieczności ich zaprojektowania zaleca się stosować promień łuku poziomego nie mniejsze niż 600 m. Zaleca się ograniczyć wycinkę istniejących drzew, ale ograniczenie to nie może skutkować pogorszeniem geometrii trasy tramwajowej.

W rejonie wejścia do Ogrodu Botanicznego (w rejonie ul. Pięknej) należy zlokalizować nowy przystanek tramwajowo-autobusowy oraz przejście przez ul. Dąbrowskiego. Przejście powinno być zlokalizowane na osi wejścia do Ogrodu Botanicznego. Peron północny zaleca się zlokalizować jako przylegający do przejścia, natomiast peron południowy zaleca się umieścić jako przylegający do ul. Pięknej od strony zachodniej, co pozwoli wykorzystać odcinek ul. Dąbrowskiego pozbawiony jezdni serwisowej. W razie decyzji o połączeniu dróg serwisowych peron ten należy zaprojektować jako wiedeński. Należy zaprojektować dwa przejścia przez torowisko w rejonie przystanku:

jedno na osi wejścia do Ogrodu Botanicznego (z zaleceniem zabudowy sygnalizacji świetlnej), drugie pozwalające przejść na południową stronę ulicy z zachodniego krańca peronu północnego.

Należy zawęzić istniejącą jezdnię główną ul. Dąbrowskiego. Przekrój poprzeczny ul. Dąbrowskiego powinien być następujący (licząc od strony południowej):

- pas zieleni wysokiej i miejsc parkingowych (drzewa, pomiędzy którymi zlokalizowano pojedyncze lub podwójne miejsca parkingowe), przylegający do granicy ulicy,
- pieszojezdnię szerokości 4,5 m;
- pas skrajni szerokości 1,15 m z ogrodzeniem – ogrodzenie to ma służyć ochronie torowiska zarówno przed pieszymi, jak też przed parkującymi samochodami;
- torowisko szerokości 6,8 m;
- pas zieleni wysokiej szerokości 4,35 m, miejscami przekształcany na:
 - pas skrajni szerokości 1,35 m i pas jezdni samochodowej szerokości 3,0 m,
 - peron szerokości 4,5 m (wliczając zawężenie torowiska o 0,15 m);
- jezdnię samochodową o dwóch pasach ruchu o łącznej szerokości 6,0 m (z dopuszczeniem zastosowania łącznej szerokości 6,5 m);
- pas skrajni szerokości 1,0 m;
- jezdnię rowerową szerokości 3,0 m;
- pas skrajni szerokości 0,3 m;
- chodnik szerokości 2,0 m.

Przekrój poprzeczny ul. Dąbrowskiego między ul. Piękną i Radosną powinien być następujący (licząc od strony południowej):

- pas zieleni niskiej;
- jezdnię rowerową szerokości 2,5 m;
- peron szerokości 4,5 m (wliczając zawężenie torowiska o 0,15 m), na zachód od peronu przestrzeń ta powinna być wykorzystana na:
 - pas skrajni szerokości 0,3 m,
 - chodnik szerokości 2,0 m,
 - pas zieleni niskiej szerokości 2,05 z barierką chroniącą torowisko;
- torowisko szerokości 6,8 m, zawężane przy każdym z peronów o 0,15 m;
- pas zieleni wysokiej szerokości 4,35 m, miejscami przekształcany na:
 - peron szerokości 4,5 m (wliczając zawężenie torowiska o 0,15 m),
 - pas skrajni szerokości 0,5 m, chodnik szerokości 2,0 m i pas zieleni niskiej szerokości 1,85;
- jezdnię samochodową i rowerową, chodnik oraz pasy skrajni tak jak dla pozostałego odcinka ul. Dąbrowskiego.

Zmiany przekroju jezdni głównej ul. Dąbrowskiego należy projektować zgodnie z wymaganiami dla ulic o prędkości 50 km/h.

Projekt należy wykonać w dwóch wariantach: w pierwszym należy założyć przebudowę całej ulicy, w drugim przebudowę jedynie jej południowej części – z zachowaniem w całości istniejącej jezdni głównej. Wariant drugi może wymagać zawężenia pasa zieleni wysokiej i peronu północnego.

Trasę tramwajową przez skrzyżowanie z ul. Polską należy przeprowadzić łukiem poziomym o promieniu co najmniej 150 m, bez przechyłki. W największym miejscu

odległość od krawędzi torowiska do granicy posesji nie może być mniejsza niż 5,8. W tej szerokości należy zmieścić:

- chodnik szerokości 2,0 m;
- pas skrajni szerokości 0,3 m;
- jezdnię rowerową szerokości 2,5 m;
- pas skrajni szerokości 1,0 m.

W miejscu lokalizacji przejścia dla pieszych przez torowisko należy przewidzieć między torowiskiem i jezdnią samochodową azyl szerokości 2,5 m – azyl ten należy uzyskać przez zmianę geometrii jezdni ul. Dąbrowskiego.

3.3. Pętla tramwajowa na terenie węzła Brama Zachodnia

Na terenie węzła Brama Zachodnia należy zaprojektować pętlę tramwajową obejmującą:

- tor wjazdowy z dwoma peronami (A i B) dla pasażerów wysiadających, ustawionymi szeregowo, długości 45 m każdy i rozdzielonymi przejściem dla pieszych;
- tor pętli tramwajowej;
- 4 tory postojowe, z których 3 powinny mieć długość użyteczną nie mniejszą niż 45 m;
- tor odstawczy zakończony żeberkiem ochronnym, długości użytecznej 45 m;
- tor do nawrotu w ramach pętli;
- tor wyjazdowy z pojedynczym peronem (C) długości 45 m.

Pętla tramwajowa musi zmieścić się w granicach terenów 15KD-Lt, 30KD-L, 31KD-Lt i 32KD-Lt. Od tej zasady dopuszcza się wyjątki poprzez możliwość kształtowania fragmentu pętli do nawrotu na terenie 9KD-L i możliwość lokalizacji fragmentu toru pętli tramwajowej na terenie 1KD-GP.

Wjazd na tor przy peronach A i B należy zaprojektować łukiem o promieniu co najmniej 75 m. Tor przy peronach A i B należy zaprojektować jako pojedynczy TW z lekką nawierzchnią. Między peronami A i B należy przewidzieć przejście dla pieszych przez TW – w razie problemów z zapewnieniem długości peronów dopuszcza się zejście do tego przejścia poprzez następujące przekształcenie krańcowych fragmentów peronów (licząc od strony TW) na długości do 4,0 m:

- peron szerokości 2,0 m zakończony schodami;
- mur oporowy z barierką szerokości 0,5 m;
- rampa zjazdowa z poziomu peronu na poziom przejścia dla pieszych, szerokości 1,5 m;
- pas skrajni szerokości 0,5 m.

Tor pętli tramwajowej, tory postojowe, tor odstawczy i tor do nawrotu należy zaprojektować jako TW, z zabudową dwóch przejazdów autobusowych – wewnątrz pętli tramwajowej należy bowiem przewidzieć miejsca postojowe dla autobusów. Nie dopuszcza się prowadzenia ciągów pieszych przez te tory, z wyjątkiem przejścia tylko dla kierowców, motorniczych i obsługi technicznej autobusów i tramwajów. Dopuszcza się przecięcie przez tor do nawrotu innych torów pod warunkiem lokalizacji przecięcia poza długością użyteczną tych torów. Połączenie toru do nawrotu z torem wjazdowym w tor pętli tramwajowej musi nastąpić poza odcinkiem przyległym do peronu. Połączenie torów postojowych w tor wyjazdowy musi nastąpić przed odcinkiem przyległym do peronu.

Tor wyjazdowy należy zaprojektować jako TTA, prosty, kończący się łukiem na przecięciu ul. Polskiej, opisanym w poprzednim rozdziale. Przy torze tym należy zlokalizować pojedynczy peron tramwajowo-autobusowy: C.

Zaleca się budowę wspomnianego w powyższym akapicie TTA jako dwutorowego o szerokości 6,5 m zlokalizowanego między peronami C i D. Tor w kierunku wschodnim (przy peronie C) służyłby tramwajom ruszającym z pętli oraz autobusom wjeżdżającym na TTA na ul. Dąbrowskiego w kierunku ul. Szpitalnej i Przybyszewskiego. Tor w kierunku zachodnim (przy peronie D) byłby przewidziany jako rezerwa pod wydłużenie trasy tramwajowej – w projekcie należy przewidzieć zabudowę jedynie nawierzchni autobusowej, bez toru tramwajowego. Tor ten obsługiwałyby autobusy zjeżdżające z TTA na ul. Dąbrowskiego od strony ul. Szpitalnej i Przybyszewskiego.

3.4. Rezerwa terenu dla wydłużenia trasy tramwajowej

Należy przewidzieć możliwość przedłużenia w przyszłości trasy tramwajowej w kierunku zachodnim, przy założeniu że część tramwajów nadal będzie kończyć bieg na pętli Brama Zachodnia. Ze względu na brak decyzji dotyczących obsługi terenów Smochowic i Ławicy należy przewidzieć dwa warianty tego wydłużenia.

Pierwszym wariantem jest wydłużenie ulicami 14KD-Lp, 23KD-L, 10KD-L, 5KD-L (dawna ul. 5 Stycznia), 12KD-L (lub 5MW). Należy przewidzieć przebieg tej trasy TTA między peronami C i D (wymagałoby to zamiany łuku tramwajowego w kierunku peronu A na rozjazd o promieniu zwrotnym 100 lub 50 m), a następnie łukiem o promieniu 25 m na teren 31KD-Lt. Na terenach 14KD-Lp i 23KD-L trasę należy przewidzieć w formie dwutorowego TW, prowadzonego równoległe do jezdni ulicy klasy L, z promieniem łuku poziomego nie mniejszym niż 100 m. Na terenie 23KD-L TW powinien być przewidywany między dwoma szpalerami drzew. Na terenie 5KD-L trasa tramwajowa powinna być projektowana w miejscu przewidzianym obecnie dla północnej jezdni, poprzedzona łukiem o zalecanym jak największym promieniu, nie mniejszym niż 100 m.

Drugim wariantem jest poprowadzenie trasy tramwajowej wzdłuż ul. Dąbrowskiego, jako przylegającej od strony południowej do planowanej jezdni autobusowej. Wyjazd na tą trasę należy przewidzieć z toru wjazdowego na pętlę za peronem B – w rejonie łączenia się toru wjazdowego i toru do nawrotu w tor pętli tramwajowej. Dla wyjazdu należy przewidzieć łuki o promieniach w zakresie 50-100 m. Wjazd z tej trasy należy przewidzieć w rejonie rozdzielenia toru pętli tramwajowej na tory postojowe (jeden z torów postojowych stałby się więc torem przejazdowym). Dla wjazdu należy przewidzieć łuki odwrotne, o promieniach 50 m (od strony trasy) i 25 m (od strony pętli). Trasa tramwajowa powinna być projektowana w formie TW.

3.5. Pętla autobusowa na terenie węzła Brama Zachodnia

W niniejszym opracowaniu, o ile nie zostanie to sprecyzowane szczególnie, jako autobusy traktowane są autobusy kursujące w oparciu o umowę z ZTM, autobusy aglomeracyjne i dalekobieżne innych przewoźników oraz mikrobusy, pod warunkiem wykonywania regularnych kursów opisanych rozkładem jazdy.

Należy przewidzieć możliwość dojazdu autobusów na pętlę z następujących kierunków:

- Z ul. Dąbrowskiego jezdnią autobusową od strony Smochowic do peronów C (krawędź autobusowa) i F (peron autobusowy);
- Z ul. Św. Wawrzyńca do peronów autobusowych peronów C (krawędź autobusowa) i F (peron autobusowy);
- Z ul. Dąbrowskiego TTA od strony pętli Ogrody do peronów autobusowych D i F;
- Z ul. Polskiej i Nowiny przez d. ul. 5 Stycznia, 10KD-L i 14KD-Lt do peronów G (krawędź autobusowa) i C (krawędź autobusowo-tramwajowa);
- Z os. Lotników Wielkopolskich przez d. ul. 5 Stycznia, 10KD-L i 14KD-Lt do peronów G (krawędź autobusowa) i C (krawędź autobusowo-tramwajowa).

Możliwość wyjazdu autobusów z pętli należy przewidzieć w następujących kierunkach:

- Na ul. Dąbrowskiego w kierunku Smochowic z peronu autobusowego E przez skrzyżowanie ul. Dąbrowskiego i Polskiej;
- Na ul. Św. Wawrzyńca z peronu autobusowego E przez skrzyżowanie ul. Dąbrowskiego i Polskiej;
- Na TTA na ul. Dąbrowskiego w stronę pętli Ogrody z peronu C (krawędź autobusowo-tramwajowa) i G (krawędź autobusowa);
- Na ul. Polską i Nowinę oraz w kierunku os. Lotników Wielkopolskich w zależności od kierunku przyjazdu:
 - z peronów D i F poprzez ulice 31KD-Lt, 14KD-Lp, 10KD-L i d. ul. 5 Stycznia,
 - z peronu G skrzętem w prawo w ul. Polską.

Należy też przewidzieć możliwość przejazdu autobusów:

- z peronu E do peronu C (krawędź autobusowa) i F jezdnią autobusową;
- z peronów D, C (krawędź autobusowa) i F na stanowiska postojowe dla autobusów wewnątrz pętli tramwajowej przejazdem autobusowym przez tory tramwajowe;
- ze stanowisk postojowych dla autobusów wewnątrz pętli tramwajowej do peronu E przejazdem autobusowym przez tory tramwajowe;
- z peronów D, C (krawędź autobusowa) i F do peronu E poprzez ulice 31KD-Lt, 9KD-L i 30KD-L.

Dla wszystkich przejazdów należy przewidzieć minimalny promień krawężnika wewnętrznego jezdni nie mniejszy niż 12 m, a szerokość pasa ruchu nie mniejszą niż 3,25 m, z odpowiednimi poszerzeniami na łukach.

Poza obszarem pętli należy zaprojektować następujące elementy infrastruktury dedykowane dla ruchu autobusów:

- Jezdnię autobusową po południowej stronie ul. Dąbrowskiego – w zależności od odcinka jezdni ta służyłaby:
 - na odcinku od zatoki przystanku Przelot do skrzyżowania z ul. 30KD-L: dla autobusów, taksówek, innych dopuszczonych pojazdów oraz dla dojazdu do parkingu Parkuj-i-Jedź; na tym odcinku jezdni powinna być jednopasowa (nie dopuszcza się lokalizacji zatoki autobusowej), z poszerzeniem do dwóch pasów (pasa autobusowego i pasa do zjazdu na parking Parkuj-i-Jedź) przed skrzyżowaniem z ul. 30KD-L;
 - na skrzyżowaniu z ul. 30KD-L: dla autobusów, taksówek i innych dopuszczonych pojazdów – konieczne byłoby ustawienie fotorejestratora czytającego tablice

rejestracyjne i wykrywającego przejazd nieuprawnionych pojazdów; na skrzyżowaniu jezdni powinna być jednopasowa;

- między skrzyżowaniem z ul. 30KD-L i zjazdem samochodowym na łącznicę ul. Dąbrowskiego: dla autobusów (prawy pas dla autobusów zatrzymujących się przy peronie E, środkowy pas dla autobusów omijających peron E lub dane stanowisko peronu E) oraz dla innych pojazdów (jeden lewy pas); jezdni powinna być więc trzypasowa;
 - między zjazdem samochodowym na łącznicę ul. Dąbrowskiego i zjazdem autobusowym na skrzyżowanie ul. Dąbrowskiego i Polskiej: tylko dla autobusów; prawy pas służyłby autobusom zatrzymującym się przy peronie E (kończyłby się wraz z końcem peronu E), środkowy autobusom omijającym peron E lub dane stanowisko peronu E, a lewy autobusom wyjeżdżającym na skrzyżowanie.
 - Pas autobusowy długości 35 m do skrętu w lewo z ul. Polskiej na węzeł przesiadkowy do peronów C (krawędź autobusowa) i F. Pas ten powinien być zbudowany o szerokości 3,25 m kosztem istniejącego pasa rozdziału oraz zawężenia zachodniej jezdni ul. Polskiej do szerokości 6,5 m. Autobus wjeżdżający z tego pasa przetnie jezdnię zachodnią ul. Polskiej oraz równoległe do tej jezdni chodnik i jezdnię rowerową i wjedzie na krótką jezdnię autobusową opisaną poniżej – nie może natomiast przecinać przejścia dla pieszych przez ul. Polską na skrzyżowaniu z ul. Dąbrowskiego.
 - Dwukierunkowa jezdni autobusowa umożliwiająca wjazd autobusów na węzeł przesiadkowy skrętem w lewo z ul. Polskiej oraz wyjazd z peronu G (krawędź autobusowa) skrętem w prawo w ul. Polską.
 - Wydłużenie pasa do skrętu w lewo z ul. Polskiej w d. ul. 5 Stycznia do długości 50 m.
 - Poszerzenie wlotu d. ul. 5 Stycznia na skrzyżowanie z ul. Polską o pas do skrętu w prawo.
- Dla wszystkich przejazdów należy przewidzieć minimalny promień krawężnika wewnętrznego jezdni nie mniejszy niż 12 m, a szerokość pasa ruchu nie mniejszą niż 3,25 m, z odpowiednimi poszerzeniami na łukach.

Przy projektowaniu jezdni autobusowej wzdłuż ul. Dąbrowskiego należy uwzględnić następujące uwarunkowania:

- Budowa osobnej jezdni zamiast pasa autobusowego na odcinku od przystanku Przelot do skrzyżowania z ul. 30KD-L wynika z chęci ochrony linii drzew oraz potrzeby utrudnienia korzystania z tej infrastruktury kierowcom nieuprawnionym.
- Przekrój nowej infrastruktury powinien być następujący, licząc od strony południowej:
 - chodnik szerokości 2,0 m,
 - skrajnia szerokości 0,3 m,
 - jezdni rowerowa szerokości 3,0 m,
 - skrajnia szerokości 1,0 m,
 - jezdni szerokości 4,5 m z lewym krawężnikiem w miejscu dzisiejszego północnego krawężnika ciągu pieszo-rowerowego.
- Jezdni autobusowa ma umożliwić też dojazd do parkingu Parkuj-i-Jedź z pominięciem zatoru samochodowego na ul. Dąbrowskiego, ale tak aby kierowcy niekorzystający z tego parkingu (lub przynajmniej – niebędący skłonni za niego zapłacić) nie mogli tą jezdnią ominąć zatoru na ul. Dąbrowskiego. W tym celu należy zbudować wspomniany fotorejestrator, może też być konieczne zabudowanie słupków uniemożliwiających przejazd samochodów chodnikiem, jezdnią rowerową lub trawnikiem.
- Jezdni autobusowa nie może mieć połączenia z ulicami osiedlowymi.

- Należy zbudować peron przystanku Bużańska. Konieczna może być w tym celu przebudowa przejścia podziemnego.
- Należy przewidzieć dodatkowy zjazd z głównej jezdni ul. Dąbrowskiego na skrzyżowaniu z ul. 30KD-L. Zjazd ten powinien umożliwić wjazd na parking Parkuj-i-Jeźdź, a także w sytuacji awaryjnej (np. awaria autobusu na jezdni autobusowej) wjazd autobusów na jezdnię autobusową.
- Nie dopuszcza się lokalizacji przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych przez tą jezdnię autobusową, za wyjątkiem skrzyżowania ulic Dąbrowskiego i Polskiej.

3.6. Plac postojowy dla autobusów

Wewnątrz pętli tramwajowej należy zlokalizować plac postojowy dla autobusów. Wjazd na ten plac ma być możliwy od peronów C (krawędź autobusowa) i F, wyjazd z placu należy przewidzieć na jezdnię autobusową przy peronie E. Należy zaprojektować co najmniej 18 stanowisk postojowych, w tym co najmniej 10 dla autobusów długości 18 m. Dla 5 stanowisk dopuszcza się aby wjazd na nie odbywał się tyłem, przy czym nie mogą być to stanowiska dla autobusów długości 18 m.

Przy każdym stanowisku postojowym, z boku lub od tyłu, powinno być miejsce na wysepkę na której można będzie umieścić urządzenia do ładowania autobusów elektrycznych. Zaleca się budowę tych wysepek w ramach inwestycji. Należy też zaprojektować dla wszystkich stanowisk odpowiednie korytka dla przyszłego przeciągnięcia kabli elektrycznych do zasilania urządzeń ładujących. Należy przewidzieć przepusty umożliwiające w przyszłości umieszczenie (bez niszczenia nawierzchni) rur do przesyłania LPG lub paliwa wodorowego.

Należy przewidzieć następujące wymiary w ramach placu postojowego:

- Miejsce dla autobusu 18-metrowego ma mieć długość 20 m;
- Pozostałe miejsca autobusowe mają mieć długość 15 m;
- Można zlokalizować miejsca dla mikrobusów o długości 10 m;
- Między szeregowo ustawionymi miejscami postojowymi należy przewidzieć 4,5 m dla manewrowania;
- Szerokość miejsc postojowych i jezdni manewrowych powinna wynosić 3,5 m, z poszerzeniami na łukach;
- Szerokość wyspy dla lokalizacji urządzeń do ładowania nie może być mniejsza niż 1,0 m, a dla wyspy dwustronnej – 1,5 m.

Należy zaprojektować przejście z placu postojowego do budynku administracyjnego węzła możliwie jak najkrótszą drogą.

3.7. Perony węzła przesiadkowego Brama Zachodnia

Perony należy kształtować zgodnie z Wytycznymi ZTM, opisanymi w rozdziale 2. Na terenie węzła przesiadkowego Brama Zachodnia należy zaprojektować następujące perony:

Peron A tramwajowy o szerokości 4,0 m + skrajnia 0,5 m, zlokalizowany między torem wjazdowym i jezdnią rowerową.

Peron B tramwajowy o szerokości 4,0 m + skrajnia 0,5 m, zlokalizowany między torem wjazdowym i jezdnią rowerową. Peron B powinien być oddzielony od peronu A ciągiem pieszym (ciąg f) prowadzącym przez przejścia przez tor wjazdowy oraz jezdnie rowerową.

Peron C o dwóch krawędziach: tramwajowo-autobusowej oraz autobusowej. Peron należy zaprojektować o szerokości 6,0 m i długości użytecznej 45 m i zlokalizować między torem wyjazdowym i jezdnią autobusową. Peron należy wyposażać w co najmniej 4 wiaty peronowe.

Peron D autobusowy (z możliwością przekształcenia w przyszłości na tramwajowo-autobusowy) o szerokości 4,0 m i dopuszczeniu zmniejszenia szerokości na krańcu peronu pozbawionym przejścia dla pieszych. Peron należy wyposażać w co najmniej jedną wiatę peronową. Długość użyteczna peronu powinna wynosić 45 m.

Peron E autobusowy o szerokości 4,0 m + skrajnia 0,5 m, zlokalizowany między jezdnią autobusową i jezdnią rowerową. Peron należy wyposażać w co najmniej jedną wiatę peronową. Długość użyteczna peronu powinna wynosić co najmniej 100 m, z zaleceniem aby było to co najmniej 120 m. Na peronie należy przewidzieć wiaty w liczbie nie mniejszej niż jedna na każde 20 m. Szczegółowe wytyczne projektowania peronu E zostały opisane w osobnym akapicie.

Peron F autobusowy o szerokości 4,0 m i + skrajnia 0,5 m, zlokalizowany między jezdniami autobusowymi. Peron należy wyposażać w co najmniej jedną wiatę peronową. Długość użyteczna peronu powinna wynosić co najmniej 45 m.

Peron G autobusowy o szerokości nie mniejszej niż 3,0 m. Zaleca się aby druga krawędź peronu obsługiwała postój taksówek lub parking Całuj-i-Jedź. Peron należy wyposażać w co najmniej jedną wiatę peronową. Długość użyteczna peronu powinna wynosić co najmniej 40 m.

Perony A, B i E powinny być równoległe do siebie. Perony C, D, F i G powinny być równoległe do siebie. Przestrzeń między peronami należy zaprojektować następująco: dla peronów A, B i E należy zaprojektować, licząc od strony południowej:

- tor tramwajowy wjazdowy, pojedynczy,
- perony A i B szerokości 4,0 m,
- pas skrajni szerokości 0,5 m,
- jezdnię rowerową szerokości 3,0 m,
- pas skrajni szerokości 0,5 m,
- peron E szerokości 4,0 m,
- jezdnię autobusową szerokości 9,75 m o 3 pasach ruchu, lokalnie zwężoną do dwóch pasów ruchu w miejscu lokalizacji zjazdu dla samochodów na łącznicę ul. Dąbrowskiego.

Dla peronów C, D, F i G należy zaprojektować, licząc od strony południowej:

- peron G szerokości nie mniejszej niż 3,0 m,
- dwukierunkową jezdnię autobusową szerokości 7,0 m,
- peron F szerokości 4,0 m + 0,5 m skrajni,
- jednokierunkową jezdnię autobusową szerokości 7,0 m,
- peron C dwustronny szerokości 6,0 m,
- TTA szerokości 6,5 m,
- peron D szerokości 4,0 m z dopuszczeniem zawężenia na krańcu pozbawionym przejścia dla pieszych.

Perony muszą być wyposażone w:

- zadaszenie na całej długości i na całej szerokości peronu, z dopuszczeniem wyłączenia 0,5 m skrajni od strony jezdni lub torowiska; zadaszeniem tym może być też strop pod parkingiem kubaturowym;
- wiaty z ławką i papierową informacją pasażerską;
- tablice dynamicznej informacji pasażerskiej na peronach dla pasażerów wsiadających – po jednej na każdy peron z wyjątkiem peronu E;
- tablice dynamicznej informacji pasażerskiej dla pasażerów wysiadających zlokalizowane tak aby z peronów dla pasażerów wysiadających można było odczytać czas najbliższych odjazdów autobusów i tramwajów;
- informację głosową na tablicach dynamicznej informacji pasażerskiej;
- rampy umożliwiające samodzielny wjazd osobom na wózkach inwalidzkich;
- wypustki zgodnie ze standardami infrastruktury dla osób niewidzących i niedowidzących;
- kanalizację kablową dla podświetlenia wiaty, dla dynamicznej informacji pasażerskiej i dla biletomatu, a także korytka umożliwiające w przyszłości podłączenie ładowania autobusów elektrycznych.

Zaleca się, aby na krańcach peronów (poza trasami przejścia pasażerów) przewidzieć zielen niską w postaci krzewów ozdobnych.

Długość peronu E zapewni lokalizację co najmniej 5 stanowisk dla autobusów 18-metrowych lub 7 stanowisk dla autobusów krótszych. Konieczne będzie więc informowanie pasażera z jakiego stanowiska odjedzie dany autobus. W związku z tym przewiduje się podział peronu na 5-metrowe sektory (sektorów tych będzie co najmniej 20): autobus stojący przy peronie zajmie 3 lub 4 sektory, mikrobus 2 sektory. Wzdłuż pasa bezpieczeństwa należy przewidzieć listwy (np. LEDowe) mogące świecić 8 różnymi kolorami (zalecane: żółty, pomarańczowy, czerwony, różowy, fioletowy, biały, niebieski i zielony), a wzdłuż peronu tabliczki z numerami sektorów. Tablice informacji dynamicznej powinny wyświetlać obok informacji o podjeżdżającym lub stojącym przy peronie autobusie również numery sektorów przy których autobus stoi oraz kolor wyświetlany przez listwy na danych sektorach.

3.8. Budynek obsługi kierowcy i pasażera

Wewnątrz pętli tramwajowej należy przewidzieć budynek obsługowy. Zaleca się dla jego lokalizacji wykorzystać przestrzeń między peronem D i torem wjazdowym – jego kształt byłby w takiej sytuacji trójkątny. W budynku tym powinny się znaleźć:

- Dyspozytornia wyposażona w automatyczny system sterowania ruchem tramwajów (w tym przestawiania zwrotnic) na pętli. System ten powinien też wskazywać kierowcom autobusów na jakie stanowisko mają podjechać i wypuszczać autobusy ze stanowisk. System musi być zintegrowany z miejskimi systemami sterowania ruchem: systemem sygnalizacji świetlnej, systemem monitorowania położenia pojazdów, systemem wykrywania zatorów i zdarzeń na sieci drogowej.
- Pomieszczenia socjalne dla motorniczych i kierowców.

- Poczekalnia dla pasażerów (co najmniej 50, w tym 30 na miejscach do siedzenia), konieczna ze względu na małą częstotliwość kursowania niektórych podmiejskich linii autobusowych.
- Biletomat, a także stanowisko informacji pasażerskiej i stanowisko do kupna biletów od kasjera.
- Dynamiczna i papierowa informacja pasażerska.

Szczegółowe rozwiązania budynku powinny być zgodne z koncepcją Punktów Nadzoru Ruchu opracowaną przez MPK Poznań.

Zadaszenie powinno obejmować nie tylko perony, ale też na całej długości co najmniej jedno przejście w poprzek całego węzła. Zadaszenie powinno być zbudowane na przejściu kierującym do budynku obsługowego.

3.9. System dynamicznej informacji pasażerskiej (SDIP)

Perony i budynek obsługowy muszą być wyposażone w dynamiczną informację pasażerską:

- informującą pasażera za jaki czas lub o której godzinie odjedzie tramwaj lub autobus; zaleca się uwzględnić zastosowanie rozwiązania z pętli PST na os. Sobieskiego, gdzie pasażer ma sekundową informację ile czasu zostało do odjazdu danego tramwaju;
- informującą pasażera z którego stanowiska odjedzie dany autobus lub tramwaj;
- informującą pasażera o ewentualnych zakłóceniach w funkcjonowaniu transportu zbiorowego;
- widoczną z peronów dla pasażerów wysiadających się – pasażer zaraz po opuszczeniu pojazdu powinien wiedzieć, czy musi się spieszyć na peron (i na który), czy ma trochę czasu;
- w razie odjazdu w danym kierunku pojazdów z różnych peronów – informującą o połączeniach również z sąsiednich peronów;
- na peronach powinny być słupy czytające na głos (po zgłoszeniu potrzeby) linijki informacji pasażerskiej.

Informacja pasażerska powinna być zsynchronizowana z innymi systemami, wymienionymi w poprzednim rozdziale. Np. z systemu wykrywania zatorów samochodowych powinna być pobierana informacja umożliwiająca rzetelną weryfikację czasu przejazdu. Zastosowane rozwiązania muszą być kompatybilne z systemem ITS funkcjonującym w Poznaniu. Tablice informacji pasażerskiej muszą być, zarówno pod względem wyglądu, jak też pod względem transmisji danych, spójne z obecnie funkcjonującymi.

3.10. Dojścia piesze

Dojścia piesze powinny być kształtowane wzdłuż jak najkrótszej drogi. System dojść powinien uwzględniać wszystkie istotne relacje, również w sposób czytelny i wygodny dla osób niepełnosprawnych – miarą jakości tego systemu powinien być brak pieszych chodzących poza tymi dojściami. Za dopuszczalne przeszkody w trasowaniu wszystkich przejść po linii prostej można uznać:

- perony tramwajowe i autobusowe,
- pętlę tramwajową oraz place postojowe i manewrowe dla autobusów,

- potrzebę kształtowania przejść dla pieszych pod kątem zbliżonym do prostego,
- zmniejszenie liczby kolizji strumieni ruchu na skrzyżowaniu ul. Dąbrowskiego i Polskiej.

Należy zaprojektować następujące ciągi piesze:

- Ciąg pieszy po południowej stronie ul. Dąbrowskiego w postaci chodnika o szerokości co najmniej 2,0 m. Fragmentem tego ciągu powinny być perony A i B. W ramach ciągu należy przewidzieć przejścia dla pieszych:
 - przejście przez ulicę 30KD-L: jezdnię wjazdową na parking Parkuj-i-Jedź, jezdnię rowerową i jezdnię wjazdową na ul. Dąbrowskiego,
 - przejście przez jezdnię autobusową na przejeździe od peronu E do peronów C i F,
 - przejście przez TTA szerokości co najmniej 6,0 m, wspólne z ciągiem b,
 - przejście przez jezdnię rowerową wzdłuż ul. Polskiej,
 - przejście przez obie jezdnie ul. Polskiej.
- Ciąg pieszy po zachodniej stronie ul. Polskiej w postaci chodnika o szerokości co najmniej 2,0 m, poszerzonym na odcinku obok węzła przesiadkowego do co najmniej 4,0 m. W ramach ciągu należy przewidzieć przejścia dla pieszych:
 - przejście przez jezdnię dla rowerzystów wyjeżdżających z ulicy 32KD-Lt na ul. Polską,
 - przejście przez jezdnię wjazdową z ul. Polskiej na ulicę 32KD-Lt,
 - przejście przez jezdnię rowerową do parkingu rowerowego i stanowisk Poznańskiego Roweru Miejskiego,
 - przejście przez jezdnię autobusową dla autobusów skręcających w prawo w ul. Polską i w lewo z ul. Polskiej;
 - przejście przez TTA szerokości co najmniej 6,0 m, wspólne z ciągiem a,
 - przejście przez jezdnię rowerową wzdłuż ul. Dąbrowskiego,
 - przejście przez łącznicę ul. Dąbrowskiego dla ruchu w kierunku wschodnim, obejmującą 3 pasy ruchu łącznicy i pas ruchu wyjazdu z jezdni autobusowej,
 - przejście przez łącznicę ul. Dąbrowskiego dla ruchu w kierunku zachodnim – łącznicę tą należy zawęzić do szerokości 6,5-7,0 m,
 - opcjonalnie przejście przez jezdnię rowerową przed jej przekształceniem w ciąg pieszo-rowerowy wzdłuż ul. Dąbrowskiego.
- Ciąg pieszy między węzłem przesiadkowym a terenami mieszkalnymi i usługowymi Bramy Zachodniej w postaci chodnika prowadzonego:
 - południową stroną ul. 32KD-Lt między ciągami b i f, szerokości minimum 2,0 m,
 - południową stroną ul. 32KD-Lt między ciągiem f i chodnikiem z terenu 21KD-Dx, o szerokości minimum 4,0 m – dla ochrony przejścia w tym ciągu przez ulicę 10KD-L należy rozważyć zastosowanie progów poduszkowych lub innych rozwiązań uspokajających ruch samochodów,
 - południową stroną ul. 9KD-L z przejściem przez wylot ul. 8KD-L, szerokości minimum 2,0 m,
 - zachodnią stroną ul. 30KD-L do przejścia przez wjazd na parking Parkuj-i-Jedź, szerokości 2,0 m,
 - ul. 30KD-L od wspomnianego przejścia do połączenia z ciągiem a między jezdnią wjazdową z ul. Dąbrowskiego na parking Parkuj-i-Jedź a jezdnią rowerową.
 Na ul. 30KD-L należy przewidzieć następujący układ, licząc od strony zachodniej:
 - jezdnie samochodowa wjazdowa z ul. Dąbrowskiego na parking Parkuj-i-Jedź szerokości 4,5 m,

- pas zieleni, zalecanej szerokości 3,0 m,
 - chodnik szerokości 2,0 m,
 - pas skrajni szerokości 0,3 m,
 - jezdnia rowerowa szerokości 2,5 m,
 - pas skrajni szerokości 1,0 m,
 - jezdnia samochodowa jednokierunkowa od ul. 9KD-L do ul. Dąbrowskiego, szerokości 4,5 m,
 - pas o szerokości zmiennej, minimum 0,9 m, z możliwością zabudowy np. ściany pełniące rolę ekranu akustycznego,
 - pojedynczy TW pętli tramwajowej.
- d. Ciąg pieszy wewnętrzny węzła przesiadkowego prowadzony od peronu E do peronu G (lub dalej do postoju taksówek lub miejsc postojowych Całuj-i-Jedź) przez:
- przejście przez jezdnię rowerową,
 - chodnik ciągu a,
 - przejście przez TTA,
 - wyspę peronu C na jego wschodnim krańcu,
 - przejście przez jednokierunkową jezdnię autobusową,
 - wyspę peronu F na jego wschodnim krańcu,
 - przejście przez dwukierunkową jezdnię autobusową,
 - wyspę peronu G na jego wschodnim krańcu.
- e. Ciąg pieszy wewnętrzny węzła przesiadkowego prowadzony od peronu E do peronu D przez:
- przejście przez jezdnię rowerową,
 - chodnik ciągu a,
 - przejście przez pojedyncze TW,
 - dojście do peronu D.
- f. Ciąg pieszy wewnętrzny węzła przesiadkowego prowadzony od peronu E do ciągu c przez:
- przejście przez jezdnię rowerową,
 - chodnik ciągu a między peronami A i B,
 - przejście przez pojedyncze TW,
 - dojście do peronu D,
 - przejście przez dwutorowe TTA,
 - wyspę peronu C na jego zachodnim krańcu,
 - przejście przez jednokierunkową jezdnię autobusową,
 - wyspę peronu F na jego zachodnim krańcu,
 - przejście przez dwukierunkową jezdnię autobusową,
 - wyspę peronu G na jego zachodnim krańcu,
 - opcjonalnie jezdnie postoju taksówek lub postojowych Całuj-i-Jedź,
 - dwupasową jezdnię ul. 32KD-Lt.
- g. Ciąg pieszy wewnętrzny węzła przesiadkowego prowadzony od wschodniego krańca peronu C do ciągów a i b z przejściem przez jezdnię autobusową.
- h. Ciąg pieszy wewnętrzny węzła przesiadkowego prowadzony od wschodniego krańca peronu G do ciągu b bez przejść przez jezdnie.
- Należy zachować istniejące ciągi piesze, a także uwzględnić ciągi piesze przewidziane przez mpzp na południe od węzła przesiadkowego z pętlą tramwajowo-autobusową. W ramach

przebudowy skrzyżowania ulic Polskiej – Nowiny – d. 5 Stycznia należy dobudować przejście dla pieszych po południowej stronie skrzyżowania.

Ciągi pieszce powinny być pozbawione zaułków i krzaków ograniczających widoczność, a w nocy powinny być oświetlone. Zastosowane rozwiązania muszą być zgodne ze standardami miasta Poznania dla obsługi osób niepełnosprawnych.

Dopuszcza się lokalizację obiektów handlowych lub usługowych w budynku obsługi kierowcy i pasażera lub obok, a także poza terenem węzła przesiadkowego. Obiekty takie mogą zwiększać atrakcyjność węzła przesiadkowego, ale też utrudniać przejścia. Należy zadbać o taką lokalizację obiektów, aby nie blokowały one prostych dróg dojścia (wliczając lokalizację stojaków z towarem przed budynkiem). Wejścia i okienka sprzedawców powinny być lokalizowane obok chodnika poszerzonego tak, aby klient kupujący produkt lub czekający w kolejce nie przeszkadzał w przejściu (po linii prostej) osobie niezainteresowanej takim towarem.

Dużą uwagę należy zwrócić na potrzeby osób niepełnosprawnych. Chodnik i perony należy wyposażyć zgodnie ze standardami miejskimi w pasy ostrzegawcze, maty z wypustkami (lub równoważne elementy prefabrykowane) oraz prowadnice dla niewidomych. Zrealizowany węzeł przesiadkowy powinien być też pozbawiony schodów (poza opisanymi dla peronów A i B).

3.11. Jezdnie i parkingi rowerowe

W analizowanym obszarze należy zaprojektować następujące ciągi infrastruktury rowerowej:

- ra. Jezdnię rowerową po północnej stronie ul. Dąbrowskiego, szerokości 3,0 m, na zachód od ul. Polskiej przechodzącą w istniejący ciąg pieszo-rowerowy.
- rb. Jezdnię rowerową po południowej stronie ul. Dąbrowskiego, szerokości 3,0 m, na wschód od ul. Polskiej przechodzącą w istniejącą (przewidzianą do przebudowy) jezdnię serwisową.
- rc. Jezdnię rowerową po zachodniej stronie ul. Polskiej, szerokości 3,0 m z dopuszczalnym zawężeniem na wiadukcie węzła drogowego, kończącą się po stronie północnej wjazdem na jezdnię ul. Polskiej na północ od węzła.
- rd. Zachowanie (z dopuszczeniem przebudowy) istniejącej infrastruktury rowerowej po stronie wschodniej ul. Polskiej.
- re. Krótką jednokierunkową jezdnię rowerową umożliwiającą zjazd z ul. 32KD-Lt na jezdnię rowerową ciągu rc.
- rf. Dwukierunkową jezdnię rowerową w ul. 30KD-L między wjazdem na parking kubaturowy a ciągiem rb.

Elementem węzła przesiadkowego musi też być parking rowerowy, w formie parkingu dla prywatnych rowerów oraz stojaków Poznańskiego Roweru Miejskiego. Zaleca się zlokalizować parking i stojaki między peronem G, jezdnią ul. 32KD-Lt i zachodnim chodnikiem ul. Polskiej. Należy zabudować:

- co najmniej 25 stanowisk dla Poznańskiego Roweru Miejskiego, wszystkie z możliwością doładowania elektrycznego baterii rowerowej w przyszłości;

- co najmniej 120 stanowisk dla parkowania rowerów prywatnych, w tym co najmniej 10 stanowisk dla rowerów o zwiększonej długości (np. z przyczepką) oraz co najmniej 30 stanowisk które w przyszłości umożliwią doładowanie elektryczne baterii rowerowej.
- Stojaki należy lokalizować wzdłuż rowerowej jezdni parkingowej. Stojaki muszą być w kształcie odwróconej litery U i muszą być tak zlokalizowane, aby pozostawione rowery nie blokowały chodnika bądź jezdni rowerowej. Dopuszcza się lokalizację stojaków wzdłuż jezdni rowerowej pod warunkiem pozostawienia bufora szerokości minimum 1,0 m między krawędzią stojaka i krawędzią jezdni.

3.12. Parking Parkuj-i-Jedź

Należy zaprojektować budowę parkingu kubaturowego nad terenami pętli tramwajowo-autobusowej i węzła przesiadkowego. Konkretnie parking ten może być zlokalizowany nad terenami 15KD-Lt i 32KD-Lt oraz nad częścią terenu 1KD-GP obejmującą torowisko, perony, jezdnię rowerową i jezdnię autobusową.

Parking musi pomieścić co najmniej 500 miejsc dla samochodów osobowych i 50 miejsc dla motocykli, w tym:

- 20 miejsc dla samochodów elektrycznych z możliwością ładowania w czasie postoju;
- 10 miejsc dla motocykli elektrycznych z możliwością ładowania w czasie postoju;
- Możliwość zwiększenia liczby miejsc z możliwością ładowania w czasie postoju do 10% wszystkich miejsc;
- 10 miejsc dla samochodów wypożyczanych na krótki czas (obecnie floty Easyshare) z możliwością ładowania w czasie postoju;
- 5 miejsc dla motocykli wypożyczanych na krótki czas z możliwością ładowania w czasie postoju;
- Możliwość 3-krotnego zwiększenia liczby miejsc dla samochodów i motocykli wypożyczanych na krótki czas;
- 1/3 miejsc powinna mieć wymiary co najmniej 5,5 x 3,0 m – zaleca się wyznaczyć te miejsca w mniej korzystnych lokalizacjach;
- 5% miejsc powinno być przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych – miejsca te powinny być zlokalizowane jak najbliżej windy.

Wjazd na parking zaleca się przewidzieć od ul. 30KD-L w formie rampy wjazdowej z kątem zwrotu jezdni większym niż 180° i promieniem łuku wewnętrznego dla pasa ruchu nie mniejszym niż 6 m. Dopuszcza się budowę większej liczby wjazdów (pod warunkiem zachowania zasady, że przejazd przez parking nie może być atrakcyjnym sposobem omijania zatoru na ul. Dąbrowskiego) lub zjazdów. Dojazd i wyjazd z parkingu powinny spełniać następujące kryteria:

- Dojazd od strony Smochowic należy zaprojektować jezdnią autobusową, a następnie wydzieloną jezdnią ul. 30KD-L. Nie może być możliwości zjazdu z tej jezdni na ulice osiedla Brama Zachodnia lub na inne jezdnie ul. Dąbrowskiego – samochód jadący tą jezdnią musi wjechać na parking kubaturowy.
- Dla samochodów od strony Smochowic należy przewidzieć dodatkowy zjazd z jezdni głównej ul. Dąbrowskiego przy skrzyżowaniu z ul. 30KD-L.
- Dojazd musi być też możliwy od strony centrum miasta, zalecany przez ul. Polską, 32KD-Lt, 14KD-Lt, 9KD-L i 30KD-L – udział tych pojazdów będzie minimalny (poniżej 3%).

- Dojazd musi być też możliwy od południowej, zalecany przez ul. Polską, d. 5 Stycznia (5KD-L), 10KD-L, 14KD-Lt, 9KD-L i 30KD-L – udział tych pojazdów przewiduje się na poziomie 5-10%.
- Wyjazd z parkingu musi umożliwić dojazd do skrzyżowania ul. Dąbrowskiego i Polskiej. Zaleca się przewidzieć wyjazd rampą na ul. 30KD-L, następnie jezdnią autobusową ul. Dąbrowskiego (lewym pasem) do wyjazdu samochodowego na jezdnię łącznicy. Dla tej relacji należy przewidzieć poszerzenie łącznicy i zmiany na skrzyżowaniu ul. Dąbrowskiego i Polskiej opisane w kolejnych rozdziałach.
- Zaleca się aby wyjazd z parkingu był również możliwy ulicami 9KD-L, 14KD-Lt, 10KD-L i 5KD-L do skrzyżowania ulic Polskiej – Nowiny – d. 5 Stycznia.

Bramki wjazdowe i wyjazdowe z parkingu Parkuj-i-Jedź muszą być tak lokalizowane, aby kolejka do przejazdu przez bramkę wjazdową nie blokowała ruchu innych pojazdów. Ewentualna kolejka za bramką wyjazdową nie powinna powodować istotnego wydłużenia czasu (ponad 5 minut) oczekiwania na przejazd przez bramkę. W związku z tym zaleca się zlokalizować bramki na poziomie parkingu kubaturowego.

Możliwe jest wykorzystanie parkingu kubaturowego również do innych niż parking Parkuj-i-Jedź celów (np. dla obsługi parkingowej obiektów na terenie U/UC), w takiej sytuacji liczba miejsc powinna zostać odpowiednio zwiększona. Przy współużytkowaniu parkingu należy rozważyć czy bramki i opłaty są konieczne.

Z parkingu należy przewidzieć zejście do ciągu pieszego f w formie schodów i windy, z zaleceniem ich lokalizacji przy budynku obsługi kierowcy i pasażera. Zejście takie (wraz z windą) należy także przewidzieć do ciągu pieszego d, o ile parking kubaturowy będzie się znajdował nad tym ciągiem. Należy przewidzieć dodatkowe zejścia dla zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego.

Konstrukcję parkingu należy zaprojektować w sposób umożliwiający jego rozbudowę w przyszłości, do wysokości przewidzianej dla terenu 1MW/U i przykrycia całego terenu węzła przesiadkowego i pętli. Pod parkingiem należy przewidzieć następującą skrajnię pionową:

- nad torowiskami: 6,0 m nad główką szyny z możliwością obniżenia za zgodą MPK Poznań sp. z o. o.;
- nad pozostałymi obszarami węzła przesiadkowego i pętli: zalecaną 5,0 m, ale nie mniej niż 4,0 m.

3.13. Skrzyżowanie ulic Dąbrowskiego i Polskiej

Skrzyżowanie ulic Dąbrowskiego i Polskiej powinno zachować swój kształt, należy jednakże przewidzieć następujące zmiany w stosunku do dzisiejszej jego geometrii:

- Należy zaprojektować TTA lub TW zgodnie z opisem we wcześniejszych rozdziałach. Torowisko to wymusi również przesunięcie jezdni południowej ul. Dąbrowskiego – przesunięcie to musi umożliwić lokalizację na ciągu pieszym azyłu między jezdnią i torowiskiem o szerokości co najmniej 2,5 m. Budowa TTA / TW spowoduje też korektę lokalizacji przejścia dla pieszych i przejazdu rowerowego przez ul. Polską.

- Jezdnie ul. Polskiej przewidziano do zawężenia wynikającego z ograniczenia szerokości pasów do maksymalnie 3,25 m. Na łukach pasy te powinny być poszerzone zgodnie z zasadami projektowania ulic.
- Na wlocie łącznicy z ul. Dąbrowskiego od strony zachodniej należy przewidzieć trójpasowy wlot jezdni samochodowej i jednopasowy wlot jezdni autobusowej. Szerokość jezdni w miejscu lokalizacji przejścia dla pieszych nie może być większa niż 13,0 m, a między jezdnią i jezdnią rowerową należy zaprojektować azyl o szerokości minimum 2,0 m. Wspomniane 3 pasy samochodowe powinny prowadzić odpowiednio:
 - w prawo w ul. Polską,
 - na wprost w ul. Dąbrowskiego oraz na łącznicę do ul. Św. Wawrzyńca,
 - do nawrotu na łącznicę do ul. Dąbrowskiego (w kierunku Smochowic).
- Nawrót na ul. Dąbrowskiego w ramach skrzyżowania powinien być projektowany minimalnym promieniem w krawężnikach wewnętrznych 14 m. Oznacza to przebudowę na skrzyżowaniu jezdni wschodniej ul. Polskiej – odgięcie jej w kierunku wschodnim i zwiększenie szerokości wyspy rozdzielającej jezdnie wschodnią i zachodnią.
- Po zachodniej stronie skrzyżowania należy przewidzieć dobudowę ciągów pieszego b i rowerowego rc, zgodnie z opisem w poprzednich rozdziałach. W związku z prowadzeniem tego ciągu należy zawęzić wlot na łącznicę węzła w kierunku Smochowic do 6,5-7,0 m. Zaleca się też zabudowę krótkiego pasa do skrętu w prawo z łącznicy z ul. Św. Wawrzyńca w łącznicę w kierunku Smochowic.
- W ramach przebudowy skrzyżowania należy przewidzieć lokalizację śluzy dla samochodów na wlocie łącznicy z ul. Św. Wawrzyńca, umożliwiającej ustawienie się pojedynczych samochodów z ul. Polskiej (wlotu od strony północnej) przed pojazdami z ul. Św. Wawrzyńca.

3.14. Inne elementy infrastruktury dla samochodów osobowych

Na terenie węzła przesiadkowego należy przewidzieć lokalizację postoju taksówek i miejsc postojowych systemu Całuj-i-Jedź.

Postój taksówek musi być tak zlokalizowany, aby pierwsza taksówka stała przy jednym z wewnętrznych ciągów pieszych (d, e lub f) – nie dopuszcza się aby pieszy z tego ciągu miał bliżej do innej legalnie stojącej taksówki. Należy przewidzieć postój co najmniej 10 taksówek (zalecane – co najmniej 15) w sposób który nie utrudniałby ruchu innych pojazdów.

Na terenie 32KD-Lt należy zlokalizować miejsca dla krótkiego postoju samochodów w systemie Całuj-i-Jedź. Należy przewidzieć co najmniej 7 takich stanowisk (zalecane – co najmniej 10). Dojazd do tych miejsc należy umożliwić:

- Poprzez prawoskręt z jezdni zachodniej ul. Polskiej z wydzielonym pasem na długości co najmniej 25 m;
- Poprzez dojazd ul. 5KD-L, 10KD-L i nawrót na ul. 32KD-Lt.

Wyjazd z tych miejsc należy umożliwić:

- Ulicami 14KD-Lp, 9KD-L, 30KD-L, jezdnią autobusową ul. Dąbrowskiego i zjazdem dla samochodów na łącznicę węzła do skrzyżowania ul. Dąbrowskiego i Polskiej;
- Ulicami 14KD-Lp, 10KD-L i 5KD-L do skrzyżowania ulic Polskiej – Nowiny – d. 5 Stycznia lub w kierunku os. Lotników Wielkopolskich.

Na łącznicy węzła z ul. Dąbrowskiego (od strony Smochowic) należy zaprojektować śluzę umożliwiającą przeplot z samochodami wyjeżdżającymi z jezdni autobusowej zjazdem dla samochodów, według następujących założeń:

- wlot łącznicy powinien być dwupasowy;
- wlot zjazdu dla samochodów powinien być jednopasowy;
- na śluzie należy przewidzieć 3 pasy ruchu: w prawo, na wprost i do nawrotu;
- długość śluzy musi wynosić co najmniej 40 m, z zaleceniem co najmniej 70 m;
- ruch musi być sterowany sygnalizacją świetlną.

Ruch samochodów osobowych związany z węzłem przesiadkowym musi być ograniczony do ulic 32KD-Lt, 14KD-Lt, 9KD-L, 30KD-L, 10KD-L, 5KD-L, wjazdu na rampę parkingu Parkuj-i-Jeźdź oraz ulic Dąbrowskiego i Polskiej. Należy umożliwić objazd samochodem terenu węzła przesiadkowego i pętli zgodnie z ruchem wskazówek zegara ulicami 32KD-Lt, 14KD-Lt, 9KD-L, 30KD-L, ul. Dąbrowskiego i ul. Polską. Należy zaprojektować wjazd na ul. 32KD-Lt prawoskrętem z ul. Polskiej, ale bez możliwości wyjazdu samochodów z tej ulicy na ul. Polską. Należy zaprojektować wyjazd z ul. 30KD-L w prawo na ul. Dąbrowskiego (na jezdnię autobusową), ale bez możliwości skrętu z ul. Dąbrowskiego na ul. 30KD-L z wyjątkiem dojazdu do rampy parkingu Parkuj-i-Jeźdź.

Budowa węzła przesiadkowego wymaga też przebudowy jezdni przy skrzyżowaniu ulic Polskiej – Nowiny – d. 5 Stycznia:

- Wydłużenia lewoskrętu z ul. Polskiej w d. ul. 5 Stycznia do długości co najmniej 50 m;
- Poszerzenia ul. 5 Stycznia, zalecane do parametrów przewidzianych w mpzp, co najmniej dla wyznaczenia wydzielonego pasa do skrętu w prawo w ul. Polską oraz zapewnienia luków właściwych dla ruchu autobusów.

3.15. Sterowanie ruchem na węźle przesiadkowym

Pętla tramwajowa ma podlegać automatycznemu sterowaniu ruchem. Sterowanie to ma obejmować wszystkie rozjazdy oraz sygnalizatory tramwajowe. Sygnalizatory te mają być zlokalizowane na wyjeździe z torów peronowych, z torów postojowych oraz z toru do nawrotu. System musi zakładać podejmowanie przez dyspozytora decyzji dotyczących organizacji ruchu, natomiast realizacja niezbędnych działań dla wykonania tych decyzji powinna być automatyczna. System musi też mieć możliwość automatycznego stosowania się do rozkładów jazdy, w szczególności przy wyjeździe tramwajów z pętli. Sygnalizatory wyjazdowe z pętli muszą być zsynchronizowane z sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu ul. Dąbrowskiego i Polskiej, a także z sygnalizacją na przecinającej torowisko jezdni autobusowej.

Sterowanie ruchem autobusowym musi obejmować informację dla kierowców na które stanowisko mają podjechać, a także sterowanie opuszczaniem miejsc przy peronach dla pasażerów wsiadających aby płynnie przejechać najbliższe skrzyżowanie (skrzyżowanie ulic Dąbrowskiego i Polskiej lub skręt w prawo w ul. Polską) – w szczególności dotyczy to wyjazdu od peronu E.

Nie należy stosować sygnalizacji na ciągach pieszych e i f. Obserwacje pętli autobusowych wskazują bowiem, że sygnalizacje na tych pętlach są zazwyczaj wyłączane niedługo po instalacji. Mała prędkość tramwajów i autobusów zapewni bezpieczeństwo

ruchu pieszych bez konieczności stosowania sygnalizacji świetlnej. Na ciągach pieszych d i g sygnalizacja jest konieczna ze względu na bliskość skrzyżowania.

Konieczna jest detekcja nadjeżdżających pojazdów i wyświetlanie sygnału „jedź” wyłącznie dla przejazdu konkretnego autobusu lub tramwaju. Za niedopuszczalne należy uznać włączanie światła czerwonego dla pieszych jeżeli przez przejście nie przejedzie żaden pojazd.

Na parkingu Parkuj-i-Jedź zaleca się zastosowanie detekcji i sygnalizacji miejsc wolnych (w tym miejsc dla osób niepełnosprawnych), analogicznie do rozwiązania zastosowanego w galerii handlowej Malta.

3.16. Priorytet na sygnalizacji

W zasięgu oddziaływania węzła przesiadkowego „Brama Zachodnia” znajdują się następujące istniejące lub planowane sygnalizacje świetlne:

1. Na skrzyżowaniu ul. Żeromskiego, Przybyszewskiego i Dąbrowskiego;
2. Na skrzyżowaniu ul. Dąbrowskiego i Botanicznej – planowana;
3. Na skrzyżowaniu ul. Dąbrowskiego i Szpitalnej;
4. Na przejściu do Ogrodu Botanicznego;
5. Na skrzyżowaniu ul. Dąbrowskiego, Polskiej i Św. Wawrzyńca oraz po wschodniej stronie węzła przesiadkowego – na przecięciu TTA z jezdnią autobusową oraz przecięciu ciągów pieszych a, b, d i g – planowana;
6. Na wyjeździe samochodowym na służę na łącznicy ul. Dąbrowskiego – planowana;
7. Na skrzyżowaniu ulic Dąbrowskiego (jezdni autobusowej i wjazdowej na parking Parkuj-i-Jedź) i 30KD-L – planowana;
8. Na skrzyżowaniu ul. Polskiej, Nowiny i 5 Stycznia;
9. Na skrzyżowaniu ul. Bukowskiej, Polskiej i Bułgarskiej, alternatywnie nowa sygnalizacja na przejściu przez ul. Polską prowadzącym do nowego przystanku.

Sygnalizacja na skrzyżowaniu nr 1 (ul. Żeromskiego, Przybyszewskiego i Dąbrowskiego) jest zależna od koordynacji wzdłuż II ramy, stąd nie można na niej zakładać zastosowania istotnego priorytetu. Rolą tego skrzyżowania będzie więc wysyłanie informacji do kolejnych skrzyżowań (nr 2, 3, 4 i 5) o przejeździe tramwaju lub autobusu, a także wysyłanie na węzeł przesiadkowy oraz na pętlę Ogrody informacji pozwalających wypuszczać z węzła i pętli autobusy i tramwaje w koordynacji. Na skrzyżowaniu nr 1 czujnik powinien rejestrować opuszczenie przystanku w kierunku Bramy Zachodniej. Zalecane jest dostosowanie kolejności faz obsługi ul. Dąbrowskiego (faza dla jazdy na wprost, faza dla lewoskrętów, faza dla autobusów) dla jak najsprawniejszej obsługi tramwajów i autobusów. Konieczne jest w tym względzie uwzględnienie w algorytmie sterowania między innymi kolejności pojazdów na torowisku tramwajowo-autobusowym przed skrzyżowaniem. Za konieczne należy uznać zapewnienie płynnego przejazdu tramwaju linii nr 7 w obu kierunkach.

Na skrzyżowaniach nr 2 i 3 (ul. Dąbrowskiego i Botanicznej oraz ul. Dąbrowskiego i Szpitalnej) konieczne jest zapewnienie pełnego priorytetu dla pojazdów transportu zbiorowego, na wyjeździe z przystanku wysokiego¹. Alternatywnie można zastosować

¹ Skala priorytetu opisana jest w Wytycznych ZTM.

koordynację tramwajową. Sterownik musi wykorzystywać informacje ze skrzyżowań odpowiednio nr 1 i 3 oraz nr 2 i 4 dotyczące przejazdu tramwajów i autobusów przez te skrzyżowania dla optymalizacji efektów sterowania ruchem samochodów, pieszych i rowerzystów. Niezbędne jest też wykrywanie zatorów samochodowych i odpowiednie do tych zatorów sterowanie, obejmujące:

- ochronę torowiska przez blokowaniem przez zator samochodowy;
- wyłączanie zielonego światła dla samochodów w sytuacji, w której nie byłoby ono wykorzystane ze względu na zator samochodowy, w celu obsługi pieszych i rowerzystów.

Na skrzyżowaniu nr 4 należy zaprojektować sygnalizację pieszą z pełnym priorytetem tramwajowo-autobusowym.

Na skrzyżowaniu nr 5 (ul. Dąbrowskiego, Polskiej i Św. Wawrzyńca) nowymi elementami do sterowania będą:

- TTA lub TW,
- nawrót autobusów z osobnej jezdni autobusowej,
- nawrót samochodów jadących w kierunku Smochowic,
- nowe przejście dla pieszych z przejazdem dla rowerzystów po stronie zachodniej,
- śluza ułatwiająca wyjazd z ul. Polskiej po północnej stronie skrzyżowania.

Układ skrzyżowania, duże natężenie tramwajów i duża liczba relacji autobusowych ogranicza stosowanie priorytetu. Dla tramwajów i autobusów korzystających z TTA, bądź tramwajów korzystających z TW, na ul. Dąbrowskiego należy zapewnić priorytet taki jak na skrzyżowaniu ul. Grunwaldzkiej z ul. Jugosłowiańską. Wypuszczanie tramwajów z węzła przesiadkowego powinno być uzależnione od koordynacji ze skrzyżowaniem nr 1 oraz uwzględnić że peron przy torze wyjazdowym jest peronem pojedynczym. Algorytm sterowania ruchem powinien być oparty o 4 nadrzędne fazy:

1. fazę obsługującą wloty z ul. Dąbrowskiego (bez prawoskrętu w ul. Polską) oraz TTA / TW;
2. fazę obsługującą przejazdy w relacji ul. Św. Wawrzyńca – ul. Polska;
3. fazę obsługującą przejazdy w relacji ul. Polska – ul. Dąbrowskiego w kierunku Smochowic;
4. fazę obsługującą zjazd z jezdni autobusowej oraz TTA / TW.

Faza 4 może być włączana tylko pod wpływem zgłoszenia obsługi autobusu. Długość pozostałych faz powinna być regulowana w oparciu o informacje z pętli oraz ze skrzyżowań nr 1-3 tak aby zapewnić jak największy priorytet tramwajowy i co najmniej częściowy priorytet autobusowy.

Ważna będzie kontrola zajętości wewnętrznych segmentów skrzyżowania ul. Dąbrowskiego i Polskiej, gdyż ruch po skrzyżowaniu odbywa się wokół wyspy, co przy sterowaniu za pomocą sygnalizacji może skutkować wzajemną blokadą pojazdów i blokadą skrzyżowania. Jako zasadę należy przyjąć, że pojazd który wjechał na skrzyżowanie

Priorytet pełny jest rozumiany jako zapewniający przejazd płynny, chyba że na kursie kolizyjnym pojawi się inny pojazd o tym samym priorytecie.

Priorytet wysoki jest rozumiany jako dopuszczający stratę czasu niektórych pojazdów względem przejazdu płynnego nie większą niż 9 s, chyba że na kursie kolizyjnym pojawi się inny pojazd o tym samym priorytecie.

Priorytet częściowy jest rozumiany jako włączenie fazy obsługującej tramwaj lub autobus przy najbliższym przejściu fazowym, z dopuszczeniem opóźnienia przejazdu nie większym niż 19 s.

Koordinacja tramwajowa zakłada płynny przejazd pojazdów jadących z prędkością koordynacji lub wolniej, z dopuszczeniem opóźnienia pojazdu jadącego szybciej niż prędkość koordynacji.

(przejechał pierwszą linię zatrzymania) musi w czasie jednego cyklu z tego skrzyżowania zjechać. Pojazdy nawracające na ul. Dąbrowskiego należy wpuszczać na skrzyżowanie jedynie z kilkusekundowym wyprzedzeniem w stosunku do wyświetlania zielonego światła na sygnalizatorze wyjazdowym, aby z jednej strony wykorzystać oba pasy ruchu, z drugiej zaś aby nie było możliwości powstania zatoru blokującego wjazd z ul. Św. Wawrzyńca w ul. Polską. Algorytm powinien wykrywać niebezpieczeństwo powstania takiego zatoru i w razie potrzeby wyłączać zielone światło dla konkretnego wlotu.

Na skrzyżowaniu nr 6 (na zjeździe samochodowym z jezdni autobusowej) zaleca się wyświetlanie zielonego światła dla łącznicy z ul. Dąbrowskiego w koordynacji z sygnalizacją na skrzyżowaniu 5, natomiast zielone światło dla zjazdu samochodowego powinno być wyświetlane poza koordynacją i wyłączane w razie wykrycia zapelnienia śluzy.

Na skrzyżowaniu nr 7 (przecięcie jezdni autobusowej oraz ciągów pieszego i rowerowego z wjazdem na parking Parkuj-i-Jedź i wyjazdem z ul. 30KD-L) należy zapewnić pełny priorytet dla autobusów w oparciu o lokalną detekcję i decyzje dyspozytorskie.

Na skrzyżowaniu nr 8 (ul. Polskiej, Nowiny i d. 5 Stycznia) sygnalizacja świetlna będzie wymagała następujących korekt:

- Wydłużenia długości sygnału zielonego dla lewoskrętu z ul. Polskiej w ul. d. 5 Stycznia, w tym wskutek detekcji dojazdu autobusów. Dla detekcji dojazdu autobusów należy wykorzystać detekcję na skrzyżowaniu oraz informacje z detekcji na skrzyżowaniu nr 9.
- Wyznaczenie osobnego pasa do skrętu w prawo z ul. d. 5 Stycznia w ul. Polską i przewidzenie dla tego skrętu sygnału kierunkowego lub tzw. strzałki warunkowej.
- Uzupelnienia o przejście po stronie południowej.

Priorytet powinien zapewnić wyświetlanie sygnału „jedź” wtedy kiedy tramwaje lub autobusy go potrzebują, z dopuszczeniem opóźnień wynikających z poziomu priorytetu opisanego w Wytycznych ZTM. Na sygnalizatorach tylko dla autobusów lub tramwajów sygnał „jedź” powinien być wyświetlany wtedy kiedy jest potrzebny, ale też tylko wtedy gdy jest potrzebny. Innymi słowy należy tak zaprojektować algorytm sterowania, że jeżeli nie ma tramwaju lub autobusu, to sygnalizator tramwajowy bądź autobusowy nie wyświetla sygnału „jedź”, ponadto że sygnał ten jest wyłączany w momencie przejazdu przodu pojazdu przez linię zatrzymania, o ile nie przewidziano obsługi kolejnego pojazdu.

Konieczne jest stosowanie odrębnych programów dla godzin szczytowych, dla pozostałych godzin dziennych, dla godzin wieczornych i dla dni świątecznych. Sterowanie pozaszczytowe powinno charakteryzować się większą inteligencją, możliwą dzięki mniejszemu natężeniu ruchu.

Dla zapewnienia dobrej informacji o lokalizacji tramwaju lub autobusu, a także dla kontroli jakości czujników, konieczne jest bilansowanie przejazdu pojazdów transportu zbiorowego przez kolejne czujniki. Różnice w odczycie wskażą na błędy detekcji. Opóźnienie w pojawieniu się pojazdu na kolejnym czujniku większe od spodziewanego rozrzutu czasu przejazdu będzie oznaczać awarię lub wypadek. Informacje o tych zdarzeniach powinny być przesyłane do miejskich zarządców ruchu (CSR na ul. Góreckiej, centrum sterowania ruchem MPK na ul. Głogowskiej) i do dyspozytorni na węzle przesiadkowym.

Zaleca się bilansowanie strumieni samochodowych w celu wykrywania możliwości powstawania zatorów i ich alokacji w miejscach gdzie te zatory byłyby najmniej szkodliwe.

Priorytet wymaga dobrej detekcji – zaleca się w tym celu synchronizację istniejących systemów detekcji, takich jak:

- Detekcji na danym skrzyżowaniu;
 - Detekcji na sąsiednich skrzyżowaniach – ze względu na straty w przesyle sygnału zasięg detekcji opartej na pętach indukcyjnych warto ograniczyć i wykorzystywać informacje ze sterowników obsługujących sąsiednie skrzyżowania;
 - Systemu lokalizacji pojazdów transportu zbiorowego;
 - Systemów oceniających warunki ruchu samochodowego, w tym wykrywających zatory.
- W algorytmie sterowania sygnalizacją świetlną ważniejsza może być podana z długim wyprzedzeniem informacja o tym że zbliża się pojazd niż jego precyzyjna lokalizacja.

Integracja wyżej wymienionych systemów detekcji miałaby kolejne zalety, zalecane do uwzględnienia w algorytmie sterowania:

- Lokalizacja poszczególnych pojazdów pozwoliłaby wykrywać wadliwie działające elementy detekcji (system sam by się kontrolował), a do czasu wymiany uruchamiać algorytmy zastępujące wadliwie działający czujnik.
- Lokalizacja poszczególnych pojazdów, z uwzględnieniem oczekiwanego czasu przejazdu i dopuszczalnego odchylenia tego czasu, pozwoliłaby wykrywać sytuacje awaryjne – bądź awarię lub kłopot danego pojazdu, bądź zdarzenie drogowe.

3.17. Powierzchnia niezbędna dla budowy węzła przesiadkowego

Węzeł przesiadkowy wraz z pętlą tramwajowo-autobusową zajmie tereny 15KD-Lt, 31KD-Lt i 32KD-Lt, pas terenu 1KD-GP oraz małe fragmenty terenów 9KD-L i 30KD-L. Wjazd na parking kubaturowy dodatkowo zajmie fragment terenu 11KDW-pp. Łączna zajętość terenu wyniesie ok. 16.500 m².

4. ZMIANY W SIECI LINII TRANSPORTU PUBLICZNEGO

4.1. Linie transportu publicznego obsługujące węzeł Ogrody

Dzisiejszy węzeł przesiadkowy Ogrody obsługiwany jest przez:

- tramwaje organizowane przez ZTM, dla których węzeł jest przystankiem końcowym;
- autobusy miejskie organizowane przez ZTM, dla których węzeł jest przystankiem pośrednim;
- autobusy miejskie organizowane przez ZTM, dla których węzeł jest przystankiem końcowym;
- autobusy podmiejskie organizowane przez ZTM, dla których węzeł jest przystankiem końcowym;
- autobusy dalekobieżne PKS, dla których węzeł jest przystankiem pośrednim;
- autobusy podmiejskie innych firm, dla których węzeł jest przystankiem końcowym;
- mikrobusy podmiejskie innych firm, dla których węzeł jest przystankiem końcowym;
- autobusy świadczące przewozy zamknięte (np. dowóz pracowników).

Podział linii transportu publicznego związanych z węzłem Ogrody przedstawiono w tabelach 1 i 2:

Tabela 1. Linie transportu publicznego organizowane przez ZTM obsługujące analizowany obszar

Numer linii i relacja	Częstotliwość kursowania [min]	Długość linii [km]	Czas przejazdu [min]
Linie tramwajowe jadące do centrum miasta			
2: Ogrody – Dąbrowskiego (Jeżyce) – Rondo Kaponiera – Podgórna – Dębiec	10 / 12 / 20	8,4	33
17: Ogrody – Dąbrowskiego (Jeżyce) – Most Teatralny – Rondo Śródką – Os. Lecha – Rondo Starołęka – Starołęka	10 / 12 / 20	13,4	46
18: Ogrody – Dąbrowskiego (Jeżyce) – Rondo Kaponiera – Dworzec Główny – Rondo Rataje – Os. Lecha – Franowo	10 / 12 / 20	10,9	37
Linie tramwajowe obwodowe			
7: Ogrody – Dąbrowskiego – Przybyszewskiego – Rondo Jeziorańskiego – Rondo Starołęka – Rondo Rataje – Rondo Śródką – Zawady	10 / 12 / 20	11,2	33
Linie autobusowe układu podstawowego dla których węzeł Ogrody jest przystankiem pośrednim			

82: Górczyn – Grochowska – Szpitalna – Ogrody – Dąbrowskiego – Żeromskiego – Słowiańska – Os. Wichrowe Wzgórze	12 / 15 / 20	11,1	41
91: Os. Kopernika – Bułgarska – Bukowska – Szpitalna – Dąbrowskiego – Żeromskiego – Al. Solidarności – Umultowska – Os. Sobieskiego	12 / 15 / 20	13,8	43
Numer linii i relacja	Częstotliwość kursowania [min]	Długość linii [km]	Czas przejazdu [min]
Miejskie linie autobusowe obsługujące teren Smochowic			
56: Ogrody – Dąbrowskiego – Sianowska – Krzyżowniki	60	7,0	17
61: Ogrody – Dąbrowskiego – Krzyżowniki	9 kursów/dobę	7,0	17
86: Ogrody – Dąbrowskiego – Sianowska – Kiekrz	20 / 60	11,8	26
Podmiejskie linie autobusowe obsługujące teren Smochowic, jadące prosto do Tarnowa Podgórnego			
811: Ogrody – Dąbrowskiego – Tarnowo Podgórne – Lusówko	3 / 2 kursy na godzinę, nieregularnie	28,6	48
812: Ogrody – Dąbrowskiego – Tarnowo Podgórne – Ceradz – Grzebienisko		29,5	53
813: Ogrody – Dąbrowskiego – Tarnowo Podgórne – Góra – Kaźmierz		30,2	47
Pozostałe dzienne linie autobusowe obsługujące teren Smochowic (podmiejskie)			
801: Ogrody – Dąbrowskiego – Sianowska – Os. Rubinowe (Baranowo)	60	9,8	21
802: Ogrody – Dąbrowskiego – Przeźmierowo – Tarnowo Podgórne	1 kurs / godz. nieregularnie	25,1	42
803: Ogrody – Dąbrowskiego – Przeźmierowo – Junikowo	15 kursów/d..	18,6	37
804: Ogrody – Dąbrowskiego – Przeźmierowo – Sierosław	10 kursów/d.	22,1	44
821: Ogrody – Dąbrowskiego – Napachanie – Tarnowo Podgórne – Lusówko	Szpitalna – Bukowska –	27,5	42
833: Ogrody – Dąbrowskiego – Kiekrz – Rokietnica – Starzyny	2 / 1 kursy na godzinę, nieregularnie	18,8	45
834: Ogrody – Dąbrowskiego – Kiekrz – Rokietnica – Żydowo		25,8	42

Pozostałe dzienne linie autobusowe			
50: Ogrody – Szpitalna – Bukowska – Bułgarska – Jawornicka – Os. Kopernika – Górczyn	2 kursy/godz. nieregularnie	8,5	26
729: Ogrody – Szpitalna – Bukowska – Skórzewo – Pałędzie – Dopiewo	18 kursów/d.	30,0	55
95: Ogrody – Dąbrowskiego – Żeromskiego – Strzeszynek – Kiekrz	2 kursy/godz. nieregularnie	14,3	26
Numer linii i relacja	Częstotliwość kursowania [min]	Długość linii [km]	Czas przejazdu [min]
Nocne linie autobusowe			
239: Dworzec Główny – Rondo Kaponiera – Dąbrowskiego (Jeżyce) – Ogrody – Dąbrowskiego – Wichrowa (pojedyncze kursy do Kiekrza)	30	11,0	48
Częstotliwość kursowania podano jako szczytową / międzyszczytową / niedzielną. Dla niektórych linii podano częstotliwość szczytową i międzyszczytową, bądź tylko dla dni roboczych bez wyróżniania godzin szczytowych. Przy nieregularnym ruchu podawano liczbę kursów w godzinie lub w dobie.			

Tabela 2. Pozostałej linie transportu publicznego obsługujące analizowany obszar

Opis linii / relacji	Częstotliwość kursowania [min]
Linie tramwajowe jadące do centrum miasta	
Autobusy PKS korzystające z ul. Dąbrowskiego. Zdarza się, że dwa autobusy mogą pojawić się w tym samym czasie.	Do Poznania 15 / dobę Z Poznania 24 / dobę
Autobusy Eurobus Poznań – Kaźmierz (linia nr 102). Minimalny odstęp kursowy 40 minut.	12 kursów na dobę
Mikrobusy Bistrans Poznań – gmina Dopiewo (linia nr 720).	22 kursy na dobę
Inne mikrobusy bez informacji o trasie podanych na pętli Ogrody (dane ZTM)	88 kursów na dobę

Na podstawie przedstawionego zestawienia i analizy rozkładów jazdy opracowano następujące wnioski:

- Są 3 linie tramwajowe wożące pasażerów do centrum miasta, kursujące co 10 minut w godzinach szczytu i co 12 minut w międzyszczytynie. Rozkład jazdy tych linii powinien zapewniać regularny odstęp między tramwajami dla uzyskania jak najlepszej obsługi pasażerów na ul. Dąbrowskiego. W związku z tym:

- W godzinach szczytu przy częstotliwości 10-minutowej rozkładowy odstęp między tramwajami powinien wynosić 3-3-4 minuty. Ze względu na wzajemne zależności rozkładowe i długości cykli sygnalizacji świetlnych za prawidłowy rozkład należałoby też uznać odstęp 2-4-4 minuty. Obecnie z pętli Ogrody jest realizowany rozkład 5-3-2 minuty, co wykracza poza zakres optymalny.
- W międzyszczytcie przy częstotliwości 12-minutowej rozkładowy odstęp między tramwajami powinien wynosić 4-4-4 minuty. Ze względu na wzajemne zależności rozkładowe i długości cykli sygnalizacji świetlnych za prawidłowy rozkład należałoby też uznać odstęp 3-4-5 minuty, a także już mniej korzystny 2-4-6 minuty. Obecnie z pętli Ogrody jest realizowany rozkład 2-7-3 minuty, co wykracza poza zakres optymalny.
- W niedzielę przy częstotliwości 20-minutowej rozkładowy odstęp między tramwajami powinien wynosić 6-7-7 minut. Za prawidłowy rozkład należałoby też uznać odstęp 6-6-8, a także mniej już korzystny 5-7-8. Obecnie z pętli Ogrody jest realizowany rozkład 5-6-9 minuty, bliski prawidłowemu, ale jednak poza zalecanym zakresem.
- W godzinie szczytu w 2-minutowym odstępie między tramwajami do centrum wypuszczany jest też tramwaj linii nr 7, co może powodować chwilowe przekroczenia przepustowości na skrzyżowaniu ul. Przybyszewskiego – Żeromskiego – Dąbrowskiego.
- Teren Sytkowa i część terenu Smochowic obsługiwana jest z ul. Dąbrowskiego. W szczycie porannym na tej ulicy (od węzła Ogrody do węzła z ul. Santocką) jedzie 16 autobusów w godzinie, czyli statystycznie częściej niż 1 autobus na 4 minuty. Tymczasem między autobusami występują odstępy rzędu 7-8 minut. Warto rozważyć skorygowanie rozkładów jazdy, aby zapewnić:
 - W godzinach szczytu: takt 6 minut, co wymagałoby regularyzacji 10 autobusów i pozostawienia dla 6 autobusów swobody wyboru minuty jazdy; gdyby się udało zregularyzować 12 autobusów, to takt 5-minutowy zapewniłby standard częstotliwości porównywalny z niektórymi trasami tramwajowymi.
 - W międzyszczytcie: takt 10 minut (redukcja częstotliwości silniejsza niż na trasach tramwajowych jest konieczna, gdyż ze względu na peryferyjny charakter połączeń na wielu liniach częstotliwość szczytowa jest znacznie większa niż poza szczytem).
 - Opisana w pierwszym punktorze swoboda może być między innymi wykorzystana dla zapewnienia większej pojemności transportu autobusowego w kwadransach charakteryzujących się większym ruchem pasażerów.
- Część autobusów wjeżdża w głąb Smochowic ulicami Santocką i Sianowską, jadąc bliżej celu podróży pasażerów. Trasa ta jest obsługiwana liniami 56, 86 i 801. Wskazana byłaby regularyzacja kursów dla osiągnięcia taktu optymalnie 15-minutowego w godzinach szczytu i 30-minutowego poza szczytem, z pojedynczymi autobusami poza taktem.
- Takt byłby też wskazany na ul. Słupskiej dla obsługi Kiekrza liniami nr 86, 833 i 834 – zalecana byłaby regularyzacja do 15 minut w godzinach szczytu i 30 minut w międzyszczytcie – realizacja tego taktu może napotkać na trudności wynikające z konkretnych godziny kursowania, np. dla dowozu do szkół.
- Regulacja rozkładu jazdy byłaby też korzystna dla połączenia z Tarnowem Podgórnym liniami nr 811, 812 i 813. Optymalnym byłby takt 30-minutowy w godzinach szczytu i 45 lub 60-minutowy w międzyszczytcie z pojedynczymi autobusami poza taktem.

Zwraca uwagę słaba obsługa transportem publicznym niektórych obszarów związanych z węzłem Ogrody (zarówno blisko węzła, jak obszarów, których obsługa liniami autobusowymi zakładałaby kończenie tych linii na Ogródach). Wśród problemów można wymienić:

- odległości między przystankowe na ul. Dąbrowskiego między ul. Przybyszewskiego i ul. Polską, które są 2-3 razy większe niż na równoległej ul. Bukowskiej;
- brak obsługi transportem zbiorowym os. Lotników Wielkopolskich oraz terenów przy środkowym odcinku ul. Polskiej;
- oddalenie terenów położonych wzdłuż ul. Św. Wawrzyńca od przystanków transportu zbiorowego.

Węzeł przesiadkowy Ogrody jest samodzielnym generatorem ruchu, ale dla większości pasażerów jest jednak miejscem przesiadki, przede wszystkim z autobusu na tramwaj. W związku z tym tabeli 3 zestawiono obecne i potencjalne przesiadki z określeniem ich rangi. W celu ograniczenia przesiadek warto rozważyć łączenie linii, o ile częstotliwość i pojemność byłaby identyczna. Potencjał łączenia dotyczy obecnie np. linii 50 z którąś z linii ze Smochowic, wymagając jednak zmian w rozkładzie jazdy. Warto też rozważyć wydłużenie linii, np. nr 50, dla obsługi os. Lotników Wielkopolskich.

Tabela 3. Ranga przesiadek między poszczególnymi grupami linii transportu zbiorowego na węzle przesiadkowym Ogrody

Relacja	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Tramwaje (linie nr 2, 7, 17, 18)	=	R	BS	R	*	*	BS	*
2. Autobusy układu podstawowego (82,91)	R	BM	S	BM	R	*	S	*
3. Autobusy jadące na Smochowice i dalej	BS	S	=	R	R	M	BM	S
4. Autobusy linii nr 50	R	BM	R	=	*	S	R	S
5. Autobusy linii nr 729	S	R	R	*	=	S	R	S
6. Autobusy linii nr 95	*	*	M	S	S	=	S	*
7. Ew. autobusy na os. Lotników Wlkp.	BS	S	BM	R	R	S	=	S
8. Ew. autobusy na ul. Św. Wawrzyńca	*	*	S	S	S	*	S	=

Ranga: BS – bardzo duża (bardzo silna); S – duża; R – średnia; M – mała; BM – bardzo mała;
 * – przesiadka na innym przystanku; = – przesiadka nie występuje w rejonie Ogródów.
 Na szaro zaznaczono przesiadki o randze dużej i bardzo dużej.
 Ew. – ewentualne linie autobusowe, niewystępujące w obecnym rozkładzie jazdy.

Z punktu widzenia przesiadek warto zwrócić uwagę na przystanek Wichrowa. Przystanek ten stanowi punkt przesiadkowy między liniami podmiejskimi, np. dla pasażerów jadących z Rokietnicy do Przeźmierowa. Punkt ten obsługuje wszystkie organizowane przez ZTM podmiejskie linie autobusowe jadące ul. Dąbrowskiego oraz miejską linią autobusową nr 61.

4.2. Wpływ ruchu samochodowego na ruch autobusów

Na oferowaną pasażerom przez pojazdy transportu zbiorowego prędkość handlową wpływają między innymi zatory samochodowe. Poniżej zestawiono zatory wpływające na ruch autobusów wyjeżdżających na węzeł przesiadkowy Ogrody:

- autobusy jadące od strony Smochowic stają w zatorze na ul. Dąbrowskiego przed skrzyżowaniem z ul. Polską – zator ten silnie oddziałuje na dojazd autobusów (opóźnienia potrafią przekraczać 15 minut) i potrafi sięgać nawet dwa przystanki wstecz do ul. Przelot;
- na ruch autobusów od strony Smochowic wpływają także kolejki pojazdów na wlocie ul. Dąbrowskiego przed skrzyżowaniem z ul. Szpitalną, bądź opóźniając dojazd do przystanku dla wysiadających, bądź opóźniając przejazd między przystankami dla pasażerów wsiadających i wysiadających – dla tego odcinka odnotowano najniższe prędkości jazdy autobusów;
- ruch autobusów wyjeżdżających w kierunku Smochowic bywa utrudniony przez zatory samochodowe:
 - na wlocie ul. Nowina na skrzyżowanie z ul. Polską,
 - na wlocie ul. Polskiej na skrzyżowanie z ul. Dąbrowskiego;
- dojazd autobusów z ul. Szpitalnej (linii nr 50, 82, 91, 95 i 729) może być blokowany przez zator samochodowy przed ul. Dąbrowskiego oraz na samej ul. Dąbrowskiego przed wjazdem na TTA;
- dojazd tramwajów i autobusów ul. Dąbrowskiego od strony ul. Żeromskiego bywa utrudniony przez kolejkę pojazdów na lewoskręcie w ul. Szpitalną.

Wśród pozostałych odcinków warto odnotować opóźnienia na ciągu ulic Niestachowskiej i Żeromskiego, gdyż mogą one mieć wpływ na wybór tras autobusów linii nr 91 i 95:

- na łącznicy na węzeł ul. Niestachowskiej i Wojska Polskiego w kierunku północnym;
- na łącznicy z węzła ul. Niestachowskiej i Wojska Polskiego w kierunku południowym (w kierunku Ogrodów) – zator zmalął po zbudowaniu drugiego pasa do skrótu w prawo w ul. Św. Wawrzyńca;
- na ul. Niestachowskiej przed skrzyżowaniem z ul. Św. Wawrzyńca – słuza autobusowa powoduje, że jest to problem czasu oczekiwania na sygnał „jedź” (w tym detekcji późno wykrywającej pojawienie się autobusu), a nie rzeczywistego zatoru;
- na ul. Żeromskiego przed skrzyżowaniem z ul. Dąbrowskiego.

Poważny problem zatorów na ul. Dąbrowskiego przed skrzyżowaniem z ul. Żeromskiego, w których zatrzymywane były autobusy i tramwaje jadące od strony Ogrodów, został rozwiązany przez wyodrębnienie organizacją ruchu torowiska (obecnie jest to TJ). Podobnie – poprzez wyznaczenie buspasa – znacząco ograniczono utrudnienia dla autobusów jadących ul. Bukowską (możliwa jest pełna eliminacja zatorów na buspasach na ul. Bukowskiej na Jeżycach poprzez poprawę jakości sterowania ruchem na skrzyżowaniu z ul. Przybyszewskiego).

Warto też zauważyć problem zatorów samochodowych na ul. Słupskiej – zarówno na węzle ulic Dąbrowskiego – Słupskiej – Wichrowej (linie nr 61, 801, 833 i 834), jak też na skrzyżowaniu ul. Słupskiej i Santockiej (linie nr 56, 86 i 801). Wskazane byłoby w tym miejscu rozważenie budowy buspasów pozwalających ominąć przynajmniej część zatoru –

możliwość budowy takiego buspasu występuje chociażby na łącznicy ul. Dąbrowskiego od strony centrum miasta na węzeł z ul. Słupską – dla linii nr 61, 833 i 834.

Nowa lokalizacja węzła przesiadkowego spowoduje zmiany tras wybranych linii. Ponadto dopuszcza się możliwość zmian tras istniejących lub nowych linii autobusowych dla obsługi w przyszłości nowych obszarów takich jak północne Jeżyce przy ul. Św. Wawrzyńca. W tym kontekście warto zwrócić uwagę na następujące zatory samochodowe:

- na wlocie ul. Św. Wawrzyńca na skrzyżowanie z ul. Żeromskiego i Niestachowską;
- na wlocie łącznicy z ul. Św. Wawrzyńca na skrzyżowanie ul. Dąbrowskiego i ul. Polską;
- na wlocie ul. Polskiej na skrzyżowanie z ul. Nowina;
- na wlocie ul. Polskiej na skrzyżowanie z ul. Bukowską;

Spojrzenie na lokalizacje zatorów samochodowych prowadzi do następujących wniosków:

- Wydzielenie infrastruktury dla transportu publicznego (tramwajów, autobusów) jest konieczne na ul. Dąbrowskiego od strony centrum (z punktu widzenia niniejszego opracowania – przynajmniej od ul. Polnej²) do węzła z ul. Św. Wawrzyńca i Polską oraz od przystanku Przelot w kierunku centrum. Wskazana byłaby też możliwość ominięcia zatoru na wylocie ul. Dąbrowskiego ze skrzyżowania z ul. Szpitalną, bądź likwidacji tego zatoru przez odpowiednie sterowanie ruchem zapewniające płynny przejazd pojazdów transportu zbiorowego.
- Skierowanie linii autobusowych na ul. Polską wymagałoby przyjrzenia się lokalizacji zatorów samochodowych i rozważenia takiego trasowania, aby te zatory ominąć – np. poprzez skręt w d. ul. 5 Stycznia i unikanie skrętu w lewo w ul. Nowina. Alternatywą byłoby zarządzanie ruchem z uwzględnieniem bilansu przepustowości.
- Ewentualne skierowanie linii autobusowej na ul. Św. Wawrzyńca między ul. Żeromskiego i Dąbrowskiego wymagałoby na części odcinka budowy buspasów (na łącznicy na skrzyżowanie z ul. Polską można wykorzystać istniejący pas, podobnie można rozważyć wykorzystanie dla autobusów dojazdu do osiedla przy ul. Botanicznej).
- Nie należy puszczać linii autobusowej w kierunku centrum po ul. Samarzewskiego, przynajmniej przy obecnej organizacji ruchu;
- Przy zabudowie terenów między ulicami Dąbrowskiego, Polską, d. 5 Stycznia i Przelot nie można pozwolić samochodom z ul. Dąbrowskiego na wjazd w ul. Polską poprzez ul. d. 5 Stycznia.
- Niewielkie obniżenie przepustowości wlotu na skrzyżowanie ulic Dąbrowskiego i Polskiej wlotu łącznicy od strony Smochowic mogłoby pozytywnie wpłynąć zarówno na chęć korzystania z transportu zbiorowego (w tym z parkingu Parkuj-i-Jedź), jak też na warunki życia i ruchu pojazdów na terenie Ogrodów – zalecane jest utrzymanie zatoru poza terenem gęsto zabudowanym.
- Wskazane byłoby szukanie rozwiązań ograniczających wpływ zatorów samochodowych na ruch autobusów przy węźle ulic Dąbrowskiego – Słupskiej – Wichrowej oraz na skrzyżowaniu ul. Słupskiej i Santockiej.

² Niniejsze opracowanie nie obejmuje terenu Jeżyc, pominięto więc zatory których źródłem są obszary na wschód od ul. Przybyszewskiego.

4.3. Wpływ sygnalizacji świetlnej na ruch tramwajów i autobusów – II rama

Sygnalizacja świetlna stanowi jedno z głównych powodów opóźnień w ruchu transportu zbiorowego, choć udział tego czynnika stopniowo się zmniejsza. Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną mogą zapewnić priorytet, przepuszczając tramwaje i autobusy bez strat – priorytet ten jest wymagany przez Wytyczne ZTM. Sygnalizacja świetlna, przy braku priorytetu, może też spowodować opóźnienia również przy braku zatorów – opóźnienia te mogą osiągać nawet do 120 sekund. Opóźnienie takie może istotnie wpłynąć na realizację rozkładu jazdy, a także na czas potrzebny dla realizacji przesiadki.

Sygnalizacja w ciągu II ramy ma zapewnić dobrą jakość ruchu samochodowego na tym ciągu, dopiero w drugiej kolejności brana jest pod uwagę jakość obsługi transportu zbiorowego³. Dbanie o jakość ruchu samochodowego oznacza zapewnienie płynności ruchu i odpowiedniej przepustowości, więc priorytetowa obsługa losowo dojeżdżających pojazdów transportu zbiorowego jest wątpliwa. Właściwym rozwiązaniem jest więc przewidzenie na II ramie koordynacji tramwajowo-samochodowej i dostosowanie do tej koordynacji innych sygnalizacji.

Koordynacja wymaga ustalenia ram sterowania cyklicznego na poziomie operacyjnym. Cykl ten powinien wynosić 60-120 sekund⁴. Wskazane byłoby więc skoordynowanie cyklu sygnalizacji z cyklem rozkładu jazdy – w ten sposób można by było zapewnić rzeczywistą regularność kursowania transportu zbiorowego. Porównanie cykli sygnalizacji i cykli rozkładu jazdy w tabeli 4 pokazuje problemy z tym podejściem. Można jednak zalecić następujące rozwiązania:

- Opracowanie służbowego rozkładu jazdy z dokładnością sekundową.
- Uwzględnienie w programach sygnalizacji 10-sekundowego możliwego opóźnienia – jako daną do obliczania gwarantowanej dla pojazdu transportu zbiorowego wiązki koordynacji – gwarantowanej pod warunkiem zgłoszenia się takiego pojazdu.
- Opracowanie programów sygnalizacji tylko dla określonych długości cykli – zalecane wartości to 60, 75, 80, 90, 100 i 120 sekund. Warunek nie dotyczy sygnalizacji na których pojazdy transportu zbiorowego byłyby obsługiwane z priorytetem pełnym lub wysokim niezależnie od innych uwarunkowań (a więc przede wszystkim skrzyżowań ze sterowaniem izolowanym). Z punktu widzenia koordynacji rozkładu jazdy z sygnalizacją niezbyt korzystnie wychodzi takt 15-minutowy – przyjmując w związku z tym koordynację cyklu sygnalizacji i taktu rozkładu jazdy tylko dla kursów nie rzadszych niż 12 minut należy przyjąć, że najkorzystniejsze cykle sygnalizacji to 60 i 120 sekund, a w drugiej kolejności 80 i 100 sekund.
- Dostosowanie przy lokalnym cyklicznym sterowaniu długości cyklu sygnalizacji w danej porze dnia do cyklu rozkładu jazdy w tej porze.
- Realizację pełnego lub wysokiego priorytetu dla transportu zbiorowego poza gwarantowanymi wiązkami koordynacji, o ile jest to możliwe.
- Zastosowanie na II ramie optymalnej z punktu widzenia koordynacji i taktu rozkładu jazdy długości cyklu, zaleca się zastosowanie cyklu:

³ Jest to sprzeczność między Wytycznymi ZTM a rzeczywistością realizowaną polityką Miasta.

⁴ Niektóre programy dla II ramy przewidywały długość cyklu 130 s – długość ta byłaby jednak zasadniczo niekorzystna dla transportu zbiorowego.

- o 120 s w godzinie szczytu;
- o 90 s lub 100 s w międzyszczytce;
- o 100 s wieczorami i w dni wolne.

Tabela 4. Możliwość synchronizacji taktu rozkładu jazdy z cyklem sygnalizacji świetlnej.

Długość cyklu sygnalizacji [s]	X	Takt rozkładu jazdy [min]													
		30	20	15	12	10	8	6,7	6	5	4	3,3	3	2,5	2
60	11	30	20	15	12	10	8		6	5	4		3		2
72	3	25			10				5						
75	6	24	16	12		8				4				2	
80	5		15		9		6	5			3				
90	5	20		10	8				4				2		
96	1						5								
100	7	18	12	9		6		4		3		2			
120	8	15	10		6	5	4		3		2				1
Liczba długości cyklu*		6	5	4	5	4	4	2	4	3	3	1	2	1	2
Zestawiono jedynie te długości cyklu, które pozwalały na pełną synchronizację z przynajmniej jednym taktem rozkładu jazdy.															
X – Liczba taktów rozkładu jazdy możliwych do pełnego zsynchronizowania z daną długością cyklu.															
* – Liczba długości cyklu możliwych do pełnego zsynchronizowania z danym taktem rozkładu jazdy.															

Sygnalizacja świetlna na ciągu II ramy stanowi również ograniczenie przepustowości trasy tramwajowo-autobusowej. Można przyjąć, że w jednym cyklu więcej niż 3 pojazdy transportu publicznego w jednym kierunku nie przejadą przez skrzyżowanie ulic Przybyszewskiego – Żeromskiego – Dąbrowskiego, natomiast dla uniknięcia chwilowego zatoru właściwe byłoby przyjęcie 2 pojazdy transportu publicznego w jednym kierunku (2 tramwajów lub 2 autobusów lub autobusu i tramwaju).

4.4. Wpływ sygnalizacji świetlnej na ruch tramwajów i autobusów – skrzyżowanie ul. Dąbrowskiego i Polskiej

Problem przepustowości wystąpi również na skrzyżowaniu ul. Dąbrowskiego – Polskiej – Św. Wawrzyńca. Skrzyżowanie to jest jednym z krytycznych skrzyżowań dla przepustowości, należy się więc spodziewać długiego cyklu sygnalizacji i niechęci do ograniczania przepustowości na rzecz priorytetu dla transportu zbiorowego.

Dla proponowanego w rozdziałach 2 i 3 rozwiązania przy założeniu braku priorytetu dla tramwajów i autobusów jadących TTA po ul. Dąbrowskiego:

- Dla tramwajów i autobusów jadących w kierunku Bramy Zachodniej przy cyklu długości 120 s:
 - przepustowość wyniesie 60 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie dwóch pojazdów w czasie cyklu,
 - optymalna intensywność wyniesie 39 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie dwóch pojazdów w czasie cyklu,
 - zakładając przejazd 4 linii tramwajowych oraz autobusów linii nr 91 i 95 (31 pojazdów w godzinie) wykorzystanie przepustowości wyniesie 52% (z tego powodu niedopuszczalna jest obsługa tylko jednego pojazdu w cyklu);
- Dla tramwajów i autobusów jadących w kierunku centrum miasta i Sołacza przy cyklu długości 120 s:
 - przepustowość wyniesie 60 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie dwóch pojazdów w czasie cyklu,
 - optymalna intensywność wyniesie 48⁵ pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie dwóch pojazdów w czasie cyklu,
 - zakładając przejazd 4 linii tramwajowych oraz autobusów linii nr 91 i 95 (31 pojazdów w godzinie) wykorzystanie przepustowości wyniesie 52% (z tego powodu niedopuszczalna jest obsługa tylko jednego pojazdu w cyklu),
 - pojedynczy przystanek będzie wymagał na tyle długiego (raczej: dwukrotnie włączanego) sygnału „jedź” w cyklu, aby drugi pojazd zdążył pobrać pasażerów z pojedynczego peronu przy torze odjazdowym;
- Dla tramwajów i autobusów jadących w kierunku Bramy Zachodniej przy cyklu długości 100 s:
 - przepustowość wyniesie 72 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie dwóch pojazdów w czasie cyklu, lub 36 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie jednego pojazdu w czasie cyklu,
 - optymalna intensywność wyniesie 47 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie dwóch pojazdów w czasie cyklu, lub 23 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie jednego pojazdu w czasie cyklu,
 - zakładając przejazd 4 linii tramwajowych oraz autobusów linii nr 91 i 95 (31 pojazdów w godzinie) wykorzystanie przepustowości wyniesie odpowiednio 43% lub 86% (z tego powodu obsługa tylko jednego pojazdu w cyklu jest możliwa, ale generująca zauważalne opóźnienia);
- Dla tramwajów i autobusów jadących w kierunku centrum miasta i Sołacza przy cyklu długości 100 s:
 - przepustowość wyniesie 72 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie dwóch pojazdów w czasie cyklu, lub 36 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie jednego pojazdu w czasie cyklu,
 - optymalna intensywność wyniesie 58 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie dwóch pojazdów w czasie cyklu, lub 29 pojazdów na godzinę, zakładając puszczenie jednego pojazdu w czasie cyklu,
 - zakładając przejazd 4 linii tramwajowych oraz autobusów linii nr 91 i 95 (31 pojazdów w godzinie) wykorzystanie przepustowości wyniesie odpowiednio 43% lub 86%,

⁵ Różnice w wartości optymalnej intensywności wynikają z innego rozkładu zgłoszeń tramwajów na wejściu do modelu analizowanego skrzyżowania.

- o obsługa tylko jednego pojazdu w cyklu jest możliwa, ale z ograniczoną możliwością rozładowania ewentualnej kolejki pojazdów.

Ze względu na rangę skrzyżowania i przewidywane natężenie ruchu tramwajów i autobusów realizacja pełnego lub wysokiego priorytetu nie będzie możliwa. Na podobnym skrzyżowaniu ul. Grunwaldzkiej i Jugosłowiańskiej (również krytycznym dla przepustowości samochodowej) zastosowano dla 24 par tramwajów w godzinie ograniczony priorytet – należy więc na analizowanym skrzyżowaniu zapewnić poziom priorytetu dorównujący sygnalizacji na skrzyżowaniu ul. Grunwaldzkiej i Jugosłowiańskiej. Zaleca się też rozważenie zastosowania koordynacji tramwajowej, dostosowanej do programu sygnalizacji na skrzyżowaniu z II ramą: skrzyżowaniu ul. Przybyszewskiego – Żeromskiego – Dąbrowskiego.

Duże natężenie autobusów wystąpi również na wyjeździe z węzła zjazdem autobusowym. Dla tego wyjazdu należy przewidzieć możliwość włączenia sygnału „jedź” przed rozpoczęciem i po zakończeniu fazy obsługującej ruch na wprost ul. Dąbrowskiego do centrum, a więc dwukrotnie w cyklu. Autobus (lub autobusy) który dostałby sygnał „jedź” powinien móc przejechać płynnie całe skrzyżowanie, ale jednocześnie włączanie tego sygnału nie może być nadużywane. Przy takich założeniach można uzyskać częściowy priorytet dla tych autobusów, a także ewentualnych autobusów jadących na ul. Św. Wawrzyńca.

Dla pozostałych możliwych relacji, czyli z ul. Św. Wawrzyńca (może pozostać nieobsługiwana), z ul. Polskiej na węzeł przesiadkowy i z węzła przesiadkowego na ul. Polską priorytet w godzinach dużych natężeń ruchu samochodowego nie jest uzasadniony, należy natomiast rozważyć koordynację.

Na skrzyżowaniu ul. Polskiej – Nowiny – d. 5 Stycznia zaleca się zastosowanie dla autobusów jadących na wprost ul. Polską oraz w relacji ul. Polska – d. ul. 5 Stycznia częściowego priorytetu, a więc regulowania kolejnością faz tak, aby ułatwić autobusom przejazd. W godzinach wieczornych i w dni świąteczne zalecane jest rozważenie priorytetu pełnego lub wysokiego.

4.5. Skomunikowanie węzła przesiadkowego Ogrody

Przesiadki są niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania systemu transportu zbiorowego, ale jednocześnie uciążliwe dla pasażerów. Przyjmuje się że trzecia przesiadka obligatoryjna w granicach miasta i czwarta w granicach aglomeracji eliminuje dane połączenie z rozważań pasażerów. W granicach miasta powinien więc funkcjonować następujący system połączenia między obszarami peryferyjnymi:

- Dojazd od początku podróży do pierwszego węzła przesiadkowego autobusem;
- Przejazd między węzłami przesiadkowymi (pierwszym i drugim) jednym autobusem lub tramwajem;
- Przejazd z drugiego węzła przesiadkowego do celu autobusem.

W analizie założono, że spełnieniem warunku dostępności do całości obszaru miasta będzie dostęp do przystanków transportu zbiorowego. Dostęp ten z kolei powinien być zapewniony przez możliwość przesiadki z linii obsługującej węzeł przesiadkowy (dzisiaj: Ogrody, w przyszłości: Brama Zachodnia) na linię jadącą przez dany przystanek – innymi

słowy warunek byłby spełniony poprzez dostęp do wszystkich linii miejskiego transportu zbiorowego z węzła Ogrody z maksymalnie jedną przesiadką. W tym podejściu można pominąć te linie, których przebieg pokrywa się w całości z innymi liniami, np. linia nr 47 jest w rzeczywistości linią bisującą wobec linii nr 67 – w niniejszym opracowaniu zrezygnowano jednak z tego udogodnienia.

Dostępność z węzła Ogrody do poszczególnych dziennych linii tramwajowych jest następująca:

- Trasa linii nr 1 pokrywa się w dużej części z trasami linii nr 7, 17 i 18. Brak pokrycia występuje na ul. Grunwaldzkiej – dostęp do tego fragmentu linii zapewniają przesiadki z linii nr 7, 50, 82 i 91.
- Trasa linii nr 4 pokrywa się w dużej części z trasami linii nr 7 i 17. Brak pokrycia występuje na północ od przystanku Most Teatralny – dostęp do tego fragmentu linii zapewniają przesiadki z linii nr 17, 18 i 82.
- Trasa linii nr 9 pokrywa się w dużej części z trasą linii nr 2. Brak pokrycia występuje na zachód od Okrągłaka – dostęp do tego fragmentu linii zapewniają przesiadki z linii nr 17, 18, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 3, 5, 8, zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 17 i 18.
- Dostęp do linii nr 6, 13 i 15 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 17, 18, 50, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 11, 12, 14, 16, 19 i 20 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 17, 18, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 10 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 17, 18 i 82.

Dostęp do sieci tramwajowej z węzła Ogrody jest niewątpliwie dobry – przesiadka na dowolną linię tramwajową zapewniona przez co najmniej 4 linie obsługujące węzeł Ogrody. Do zapewnienia połączenia z jedną przesiadką wystarczy linia nr 17 lub 18 oraz dowolna linia jadąca na Grunwald (nr 7, 50, 82 lub 91).

Dostępność z węzła Ogrody do poszczególnych miejskich dziennych linii autobusowych jest następująca:

- Dostęp do linii nr 44, 87 i 98 zapewnia przesiadka z linii nr 91.
- Dostęp do linii nr 45 i 79 zapewniają przesiadki z linii nr 7, 50, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 46 zapewniają przesiadki z linii nr 91 i 95.
- Dostęp do linii nr 47, 58, 67, 89 i 94 zapewnia przesiadka z linii nr 17.
- Dostęp do linii nr 48, 59 i 77 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 18, 50, 82, 91 i 729.
- Dostęp do linii nr 49 i 80 zapewniają przesiadki z linii nr 50 i 82.
- Dostęp do linii nr 51 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 17, 18 i 91.
- Dostęp do linii nr 52, 54, 62 i 96 zapewniają przesiadki z linii nr 7 i 18.
- Dostęp do linii nr 55, 65, 66, 81, 84 i 92 zapewniają przesiadki z linii nr 7, 17 i 18.
- Dostęp do linii nr 57 i 73 zapewniają przesiadki z linii nr 7 i 17.
- Dostęp do linii nr 60 zapewniają przesiadki z linii nr 17, 82, 91 i 95.
- Dostęp do linii nr 63 i 69 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 17, 18, 50, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 64 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 17, 18, 50, 82, 91 i 95.
- Dostęp do linii nr 68 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 17, 18, 82, 91 i 95.
- Dostęp do linii nr 71 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 17, 18, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 74 zapewniają przesiadki z linii nr 7, 17, 18, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 75 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 50 i 82.
- Dostęp do linii nr 76 i 603 zapewniają przesiadki z linii nr 7 i 18.

- Dostęp do linii nr 78 i 90 zapewniają przesiadki z linii nr 17, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 83 i 85 zapewniają przesiadki z linii nr 7, 17, 82 i 91.
- Dostęp do linii nr 93 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 7, 17, 18, 82, 91 95.

Dostęp do wszystkich dziennych miejskich linii autobusowych za pośrednictwem jednej przesiadki zapewniają linie nr 17, 18, 91 oraz 50 lub 82 – wystarczą więc 4 linie dla spełnienia postawionego warunku liczby przesiadek.

Dostępność z węzła Ogrody do poszczególnych podmiejskich dziennych linii autobusowych mających pętlę w Poznaniu jest następująca:

- Dostęp do linii nr 312, 320, 321, 322, 323, 341, 342, i 911 zapewniają przesiadki z linii nr 7 i 17.
- Dostęp do linii nr 348, 832, 901, 902, 903, 904 i 907 zapewnia przesiadka z linii nr 91.
- Dostęp do linii nr 431, 432 i 435 zapewniają przesiadki z linii nr 7 i 18.
- Dostęp do linii nr 511 i 512 zapewnia przesiadka z linii nr 18.
- Dostęp do linii nr 527 zapewnia przesiadka z linii nr 17.
- Dostęp do linii nr 602 i 651 zapewnia przesiadka z linii nr 2.
- Dostęp do linii nr 611, 612, 614, 616, 701, 702, 703, 704 i 710 zapewniają przesiadki z linii nr 50 i 82.
- Dostęp do linii nr 716 zapewnia przesiadka z linii nr 803.
- Dostęp do linii nr 727 zapewniają przesiadki z linii nr 729 oraz 803 – ta druga linia z racji odległości raczej nie byłaby w tym celu wykorzystywana.
- Dostęp do linii nr 905 zapewniają przesiadki z linii nr 2, 17, 18, 82 i 91.

Dla linii podmiejskich kończących bieg w Poznaniu warunek jednej przesiadki jest więc spełniony. Dla zapewnienia pojedynczej przesiadki na pozostałe linie kończące bieg w Poznaniu koniecznych jest 6 linii: nr 2, 17, 18, 50 lub 82, 91 oraz 803.

Dostępność z węzła przesiadkowego Ogrody należy uznać za bardzo dobrą, przynajmniej pod względem bezpośredniości połączeń (czas realizacji niektórych połączeń jest jednak bardzo długi). Ewentualne zmiany lokalizacji węzła przesiadkowego powinny więc zapewnić obsługę węzła przynajmniej przez:

- linie tramwajowe nr 17 i 18,
- linię autobusową nr 91 na odcinku na północ od węzła Ogrody – dla obsługi Winograd i Piątkowa,
- linię autobusową nr 50, lub 82 razem z 91, dla obsługi Grunwaldu, Raszyna, os. Kopernika i Górczyna,
- linię tramwajową nr 2 – dla obsługi pętli Dębiec,
- linię autobusową nr 729 lub inną linię zapewniającą przesiadkę na linię nr 727,
- linię autobusową nr 803 lub, co byłoby preferowane, inną linię zapewniającą dojazd do pętli Junikowo.

4.6. Ilość peronów i stanowisk na pętli tramwajowej

Dla określenia ilości peronów i stanowisk rozważono możliwe przyszłe zmiany układu tras i linii tramwajowych, a także dodatkowe tramwaje skierowane objazdem, zarówno planowo, jak i w sytuacji awaryjnej. Możliwe przyszłe obciążenie ruchem tramwajowym węzła Brama Zachodnia jest następujące:

- Przy obecnym układzie linii:

- do pętli Ogrody kursują 4 linie tramwajowe (linie nr 2, 7, 17 i 18),
- w sytuacjach remontowych i awaryjnych pojawiają się maksymalnie 2 dodatkowe linie z ul. Grunwaldzkiej (linie nr 1 i 13),
- należy przewidzieć obciążenie węzła Brama Zachodnia 4 regularnymi liniami tramwajowymi, a pętli Ogrody 2 liniami dodatkowymi – możliwe jest też pozostawienie jednej regularnej linii na pętli Ogrody (optymalnie – linii nr 2) i w sytuacji awaryjnej lub remontowej skierowanie jednej z linii dodatkowych do węzła Brama Zachodnia;
- W razie budowy trasy w ul. Szpitalnej i pozostawienia trasy w ul. Przybyszewskiego:
 - Na trasę w ul. Szpitalnej skierowana zostałaby jedna linia kończąca bieg na węźle Brama Zachodnia, ale też jedna linia od strony centrum miasta zostałaby skierowana na ul. Szpitalną zamiast do węzła Brama Zachodnia,
 - do węzła Brama Zachodnia zostałyby skierowane 4 linie, ewentualnie jedna z nich kończyłaby bieg na pętli Ogrody,
 - w sytuacjach remontowych i awaryjnych pojawiałyby się maksymalnie 2 dodatkowe linie z ul. Grunwaldzkiej,
 - należy przewidzieć obciążenie węzła Brama Zachodnia 4 regularnymi liniami tramwajowymi, a pętli Ogrody 2 liniami dodatkowymi – możliwe jest też pozostawienie jednej regularnej linii na pętli Ogrody (optymalnie – linii nr 2) i w sytuacji awaryjnej lub remontowej skierowanie jednej z linii dodatkowych do węzła Brama Zachodnia;
- W razie budowy tras w ul. Szpitalnej i Żeromskiego oraz pozostawienia trasy w ul. Przybyszewskiego:
 - do węzła Brama Zachodnia zostałyby skierowane 3 lub 4 linie,
 - w sytuacjach remontowych i awaryjnych pojawiałyby się maksymalnie 2 dodatkowe linie, choć jest duża szansa że korzystałyby z ruchu okólnego bądź z innych pętli,
 - należy przewidzieć obciążenie węzła Brama Zachodnia 4 regularnymi liniami tramwajowymi, a pętli Ogrody 2 liniami dodatkowymi – możliwe jest też pozostawienie jednej regularnej linii na pętli Ogrody (optymalnie – linii nr 2) i w sytuacji awaryjnej lub remontowej skierowanie jednej z linii dodatkowych do węzła Brama Zachodnia.

Podsumowując, największe potencjalne obciążenie jest przy obecnym układzie linii i wynosi ono 4 linie regularne i 2 linie dodatkowe. Biorąc pod uwagę ograniczenia przepustowości na skrzyżowaniu ul. Dąbrowskiego i Polskiej uzasadnia to pozostawienie pętli na Ogrodach jak pętli rezerwowej lub jako pętli dla jednej linii regularnej.

Na pętli tramwajowej można w ruchu liniowym spodziewać się do 4 linii tramwajowych. Linie te powinny kursować we wzajemnym takcie, z którego mogłaby być wyłączona linia obwodowa. Odstęp taktowy nie powinien być mniejszy niż 2 minuty przy 3 liniach do centrum Miasta i 4 minuty przy 2 liniach do centrum Miasta.

Czas przejazdu między pętlami pokazuje, że statystyczny czas postoju tramwajów na pętli nie powinien przekraczać 10 minut, czyli wartości taktu w godzinie szczytowej, choć dla linii nr 17 długość postoju jest do tego limitu zbliżona. Wartości statyczne należałoby jednak zwiększyć, gdyż kształtowanie rozkładu jazdy może wymagać niesymetrycznego rozkładu czasu postoju na poszczególne pętle. Na pętli Brama Zachodnia należałoby więc przewidzieć postój:

- po jednym tramwaju linii nr 2 i 7,
- po dwa tramwaje linii nr 17 i 18.

Pętla na węźle Brama Zachodnia powinna mieć więc pojemność co najmniej 6 tramwajów plus tramwaj na torze odstawczym. Dodatkowo pętla powinna dać możliwość zmiany kolejności do 4 tramwajów bez wykorzystania toru do nawrotu. Pętla Ogrody powinna mieć pojemność 2 tramwajów i dawać możliwość zmiany kolejności do 2 tramwajów.

4.7. Możliwość wydłużenia trasy tramwajowej

W obecnym opracowaniu zakłada się wydłużenie istniejącej trasy tramwajowej w ul. Dąbrowskiego do Bramy Zachodniej. Węzeł ten należy jednak tak ukształtować, aby była w przyszłości możliwość wydłużenia trasy tramwajowej w kierunku zachodnim – na Smochowice lub na Ławicę.

Budowa torowiska tramwajowego może być uzasadniona jeżeli tym torowiskiem pojadą tramwaje co najmniej 2 linii (przy założonym w Poznaniu takcie). Linie te pozwoliłyby skrócić część linii autobusowych, porównanie liczby autobusów i tramwajów pokazuje jednak, że liczba skróconych kursów autobusowych jest na dzisiaj zbyt mała dla uzasadnienia budowy torowiska. Obecnie należy więc zakończyć trasę tramwajową na węźle Brama Zachodnia.

Uzasadnieniem dla wydłużenia trasy byłby rozwój terenu Sytkowa i Smochowic. Rozwój ten jest przewidziany w Studium wzdłuż planowanej III ramy. Lokalizacja potencjalnych pól inwestycyjnych, jak również przekrój ul. Dąbrowskiego, wskazują więc, że ewentualna nowa trasa powinna być poprowadzona między ul. Przelot i Lotniczą w pobliżu III ramy, z zachowaniem wybranych linii autobusowych dla obsługi przystanków wzdłuż ul. Dąbrowskiego. Nowy węzeł przesiadkowy (dla linii tramwajowych nr 17 i 18, dla linii autobusowych podmiejskich i wybranych linii autobusowych miejskich) należałoby lokalizować w rejonie ul. Lotniczej lub Margonińskiej.

Połączenie planowanego węzła Brama Zachodnia z ewentualną trasą tramwajową wzdłuż terenów inwestycyjnych Sytkowa możliwe jest bądź wzdłuż d. ul. 5 Stycznia, bądź też wzdłuż ul. Dąbrowskiego i Skalskiego. Do zalet wydłużenia trasy wzdłuż ul. 5 Stycznia można zaliczyć:

- mniejszą długość trasy,
- lepszą obsługę os. Lotników Wielkopolskich, w tym planowanej nowej części tego osiedla,
- mniej łuków poziomych o małych promieniach,
- brak problemów z trasowaniem przez węzeł ulic Dąbrowskiego i Przelot,
- możliwość lokalizacji parkingu Parkuj-i-Jedź również przy przystanku kolejowo-tramwajowym.

Do zalet wydłużenia trasy wzdłuż ul. Dąbrowskiego i Przelot można zaliczyć:

- możliwość ukształtowania jednego węzła przesiadkowego dla przesiadki z planowanej (w tym miejscu) kolei metropolitalnej na autobusy i tramwaje,
- rozwiązany problem różnicy wysokości niezbędnej do dwupoziomowego przecięcia trasy tramwajowej z planowaną linią kolejową na Ławicę;
- możliwość budowy wiaduktu tramwajowego w ramach przebudowy wiaduktu ul. Dąbrowskiego nad ul. Przelot.

W związku z brakiem decyzji dotyczących kształtu trasy kolejowej przy węźle ulic Dąbrowskiego i Przelot oraz lokalizacji przystanków kolei metropolitalnej zaleca się zachować rezerwę terenu dla obu wariantów trasy.

4.8. Inne uwarunkowania trasowania linii autobusowych

Ewentualne zmiany tras autobusów związane z przeniesieniem węzła przesiadkowego muszą uwzględniać układ linii w sąsiednich obszarach. W tym kontekście warto spojrzeć na układ linii autobusowych na północnym Grunwaldzie, czyli na terenie między ulicami Bukowska i Grunwaldzką, na zachód od ul. Przybyszewskiego. Wśród linii autobusowych obsługujących ten rejon można wyróżnić:

- linie trasowane zygzakiem do ul. Bukowskiej w kierunku centrum:
 - linię nr 69 w ulicach Bukowska – Przybyszewskiego – Marcelińska – Grochowska – Promienista na os. Kopernika,
 - linię nr 63 w ulicach Bukowska – Grochowska – Marcelińska – Bułgarska na Górczyn,
 - linię nr 48 w ulicach Bukowska – Bułgarska – Marcelińska – Strzegomska – Brzechwy na Ławicę;
 - linię nr 77 w ulicach Bukowska – Leśnych Skrzatów – Brzechwy na Ławicę;
- linie w relacji północ-południe:
 - linię nr 93 z ul. Żeromskiego przez ul. Przybyszewskiego na Górczyn,
 - linię nr 82 z ul. Żeromskiego przez ul. Dąbrowskiego – Szpitalną – Grochowską na Górczyn,
 - linię nr 91 z ul. Żeromskiego przez ul. Dąbrowskiego – Szpitalną – Bukowską – Bułgarską na os. Kopernika,
 - linię nr 50 w pewnym sensie bisującą linię nr 91 z Ogrodów przez ul. Szpitalną – Bukowską – Łubieńskiej – Bułgarską na os. Kopernika i dalej na Górczyn;
- linie w relacji wschód-zachód:
 - linię nr 59 w ulicy Bukowskiej do portu lotniczego Ławica,
 - linię nr 45 w ulicy Marcelińskiej na os. Kopernika przez ul. Bułgarską.

Linie nr 63, 69, 82, 91 i 93 są liniami autobusowymi układu podstawowego.

Ukształtowany w ten sposób układ linii jest trudny do zmiany bez utraty ważnych połączeń. Wśród łatwych modyfikacji systemu można wymienić:

- skierowanie autobusów linii nr 50 i 91 w ul. Polską zamiast ul. Szpitalną, co wyprostowałoby ich przebieg;
- skierowanie autobusów linii nr 45 w innym niż na os. Kopernika kierunku;
- rozłączenie linii nr 50 na dwie linie zbiegające się na os. Kopernika.

Skierowanie autobusów linii nr 50 i 91 w ul. Polską spowodowałoby ominięcie przystanku Swoboda, popularnego wśród pasażerów. Popularność ta wynika z:

- możliwości przesiadki na autobusy jadące ul. Bukowską do centrum – taka możliwość może zostać utrzymana na przystanku Bukowska poprzez przywrócenie zatrzymania autobusów w kierunku centrum na tym przystanku oraz wykorzystanie zatoki na ul. Polskiej jako zatoki przystankowej; przesiadka nie odbywałaby się jednak w ramach jednego peronu;
- dostępu do liceum nr IV – dostęp ten zostałby poprawiony poprzez wyznaczenie nowego przystanku na ul. Polskiej;

Zmiana tras autobusów wymagałaby więc bezinwestycyjnej zmiany lokalizacji peronu na ul. Bukowskiej. Lokalizacja peronów na tej ulicy, uwarunkowana historycznie, wymagałaby analizy pod kątem dostępności do celów podróży i zapewnienia przesiadek, wykracza to jednak poza zakres tego opracowania.

Wadą wspomnianej zmiany trasy byłoby również ominięcie przez te autobusy szpitala przy ul. Szpitalnej – dostęp do niego zapewniałyby jednak autobusy linii nr 63 (z terenu Raszyna) oraz 82 (z ul. Niestachowskiej).

4.9. Zmiany układu linii tramwajowych i autobusowych

Przesunięcie węzła przesiadkowego z Ogrodów do Bramy Zachodniej wiąże się ze zmianami przebiegu linii autobusów i tramwajów. W niniejszym rozdziale przedstawiono proponowany wariant przebiegu linii tramwajowych i autobusowych, wraz z dyskusją o wariantach alternatywnych.

Dyskusję wariantów alternatywnych przeprowadzono z uwzględnieniem szacunkowych kosztów budowy tras i dotacji ZTM do przewozów. Do szacowania kosztów przyjęto następujące dane:

- koszt 1 km jazdy tramwaju: 13 zł,
- koszt 1 km jazdy autobusu – średnio: 7 zł,
- koszt 1 km jazdy autobusu przegubowego: 8 zł,
- koszt 1 km jazdy autobusu 12-metrowego: 6,5 zł,
- koszt 1 km torowiska tramwajowego klasycznego: 12 mln zł,
- koszt 1 km torowiska tramwajowo-autobusowego: 20 mln zł,

Rachunek kosztów ograniczono do kosztów ZTM. Należy jednak zauważyć, że np. możliwość ominięcia zatoru samochodowego nie jest zyskiem dla ZTM, natomiast poprawia wynik finansowy danej linii dla przedsiębiorstwa realizującego przewozy – głównie MPK Poznań.

Wariant zasadniczy:

W wariantcie zasadniczym – proponowanym do realizacji – zakłada się:

- wydłużenie wszystkich linii tramwajowych do węzła przesiadkowego Brama Zachodnia,
- skrócenie wszystkich linii autobusowych od strony Smochowic i Sytkowa do węzła przesiadkowego Brama Zachodnia,
- skierowanie linii nr 50 ulicami Kolorowa – Bukowska – Polska – węzeł Brama Zachodnia – d. 5 Stycznia – Os. Lotników Wielkopolskich,
- skierowanie linii nr 91 ulicami Bułgarska – Polska – węzeł Brama Zachodnia – Dąbrowskiego – Żeromskiego – Niestachowska,
- wydłużenie linii nr 729 do węzła przesiadkowego Brama Zachodnia: skierowanie linii ulicami Bukowska – Szpitalna – Dąbrowskiego – węzeł Brama Zachodnia,
- pozostawienie bez zmian linii nr 82 i 95.

Zmiana lokalizacji węzła przesiadkowego oznaczać będzie wydłużenie linii tramwajowych o 1,0 km w jednym kierunku. Koszt roczny obsługi tego odcinka wyniesie 3,04 mln zł. Czas przejazdu trasy (liczony w obie strony, z uwzględnieniem nowego przystanku przy Ogrodzie Botanicznym) wydłuży się o 3,5 minuty.

Skrócenie tras linii autobusowych jadących ul. Dąbrowskiego od strony Sytkowa i Smochowic wyniesie w obu kierunkach łącznie 1,6 km. Roczny zysk wynikający z tego skrócenia wyniesie 0,65 mln zł. Czas przejazdu trasy (liczony w obie strony) skróci się o 4 minuty w godzinach ruchu swobodnego i nawet do 25 minut w godzinach szczytu.

Skierowanie linii nr 50 i 91 ul. Polską pozwoli skrócić trasy tych linii (dla linii nr 91 – skrócić drogę dojazdu do węzła od strony Os. Kopernika) o 0,1 km. Roczny zysk wynikający z tego skrócenia wyniesie 0,05 mln zł. Czas przejazdu trasy (liczony w obie strony) skróci się o 2 minuty.

Przeniesienie węzła przesiadkowego do Bramy Zachodniej wydłuży dojazd autobusów linii nr 91 i 729 od strony pętli Ogrody o 1,0 km. Koszt roczny obsługi tego odcinka wyniesie 0,47 mln zł. Czas przejazdu trasy (liczony w obie strony, z uwzględnieniem nowego przystanku przy Ogrodzie Botanicznym) wydłuży się o 3 minuty.

W wariantcie zasadniczym przewidziano również wydłużenie linii nr 50 do os. Lotników Wielkopolskich. Linia ta będzie dłuższa 3,0 km (liczone w obie strony) i 7 minut. Koszt roczny obsługi tego odcinka wyniesie 0,42 mln zł. Szczegóły tego wydłużenia opisano poniżej.

Roczny koszt obsługi tras tramwajowych i autobusowych z punktu widzenia organizatora przewozów (ZTM) wzrośnie więc po wybudowaniu nowego węzła przesiadkowego o 3,30 mln zł. Poprawi się natomiast jakość obsługi pasażerów i obniżone zostaną koszty przewoźników (MPK, TP BUS).

Skierowanie linii nr 729 ul. Polską:

Pozostawienie linii nr 729 na ul. Szpitalnej pozwala na dojazd do kompleksu szpitalnego przy ul. Szpitalnej, a także na skomunikowanie węzła przesiadkowego Brama Zachodnia z tym kompleksem. Skrócenie tej linii przez ul. Polską pozwoliłoby z kolei zaoszczędzić 0,01 mln zł względem dzisiejszego układu linii i 0,06 mln zł względem wariantu zasadniczego.

Pozostawienie linii nr 2 na pętli Ogrody:

Pozostawienie linii nr 2 na pętli Ogrody pogorszyłoby jakość węzła przesiadkowego z racji ograniczenia liczby przystanków dostępnych bez dodatkowej przesiadki oraz zmniejszenia sumowanej częstotliwości kursowania tramwajów. Skrócenie tej linii pozwoliłoby jednak zaoszczędzić 0,75 mln zł względem wariantu zasadniczego.

Wydłużenie linii nr 95 do Bramy Zachodniej:

Problem linii nr 95 jest następujący: z punktu widzenia pasażerów mogłaby się kończyć na węźle przesiadkowym „Żeromskiego”, ale ze względu na brak pętli w tym miejscu jest obecnie trasowana do najbliższej pętli Ogrody. Można więc z dużą dowolnością (ale uzasadnioną ekonomicznie) rozważać zmiany jej trasy, pod warunkiem przejazdu przez wspomniany punkt przesiadkowy.

Wydłużenie linii nr 95 do węzła Brama Zachodnia pozwoliłoby zlikwidować stały punkt socjalny na pętli Ogrody – przystanek ten nie obsługiwałby wtedy żadnej linii kończącej bieg. Wydłużenie linii kosztowałoby jednak 0,08 mln zł.

Obsługa os. Lotników Wielkopolskich:

Rozbudowa osiedla Lotników Wielkopolskich mogłaby wymagać obsługi tego terenu linią autobusową, węzeł byłby bowiem poza zasięgiem konkurencyjnego dojazdu. Proponuje się więc trasowanie nowej linii o długości w obie strony 3,0 km, 4 przystankami i 7-minutowym czasem przejazdu w obie strony. Proponuje się, aby do obsługi wykorzystać autobusy dojeżdżające na węzeł przesiadkowy, w tym autobusy linii nr 50, według następującej technologii:

Autobus taki jechałby od strony Górczyna i os. Kopernika do węzła Brama Zachodnia, gdzie w ramach postoju przy peronie zmieniałby numer. Następnie jechałby na os. Lotników Wielkopolskich i bez postoju na tym osiedlu wracałby do węzła Brama Zachodnia, gdzie kończyłby bieg przewidzianym postojem (w miejscu odpowiednio wyposażonym socjalnie). Wyjazd byłby analogiczny: Brama Zachodnia – os. Lotników Wielkopolskich – Brama Zachodnia – dalej trasą linii nr 50. Dla oszacowania kosztu obsługi tej linii przyjęto częstotliwość 4 razy w godzinie szczytu, 3 razy w godzinie pozaszczytowej i w sobotę oraz 2 razy wieczorem i w niedziele (święta).

Trasowanie linii nr 91:

Rozważono 3 warianty przebiegu linii nr 91 przez analizowany obszar:

1. pozostawienie istniejącego przebiegu linii (ulicami Bułgarską – Bukowską – Szpitalną – przystanek Ogrody – Dąbrowskiego – Żeromskiego – Niestachowską),
2. skierowanie linii ulicami Bułgarską – Polską – węzeł Brama Zachodnia – Dąbrowskiego (z przystankiem Ogrody) – Żeromskiego – Niestachowską: wariant zasadniczy,
3. skierowanie linii ulicami Bułgarską – Polską – węzeł Brama Zachodnia – Św. Wawrzyńca – Niestachowską.

Przebieg linii w wariantcie 1 kosztowałby rocznie 0,37 mln zł mniej oraz skróciłby czas przejazdu o 1 minutę (licząc w obie strony), ale zabrakłoby skomunikowania węzła Brama Zachodnia z Winogradami i Piątkowem.

Przebieg linii w wariantcie 3 kosztowałby rocznie 0,37 mln zł mniej oraz skróciłby czas przejazdu o 4 minuty (licząc w obie strony) względem wariantu zasadniczego, ale linia nie obsługiwałaby pętli Ogrody ani ważniejszego dla części pasażerów punktu przesiadkowego „Żeromskiego” na skrzyżowaniu ul. Przybyszewskiego – Żeromskiego – Dąbrowskiego. Linia w ul. Św. Wawrzyńca mogłaby obsługiwać nowe osiedle powstałe przy tej ulicy, ale bez przebudowy przejścia podziemnego (Tunel Botaniczna) byłoby to możliwe tylko w jednym kierunku, stąd znaczenie poprawy dostępności poprzez takie trasowanie linii jest wątpliwe – wariant został więc uznany za mniej korzystny.

Należy zaznaczyć, że skierowanie linii nr 91 ul. Św. Wawrzyńca, skierowanie linii nr 729 ul. Polską z pominięciem przystanku Ogrody oraz pozostawienie dzisiejszego przebiegu linii nr 95 (albo skierowanie jej ulicami Żeromskiego – Przybyszewskiego – Bukowska – Polska – Brama Zachodnia) pozwoliłoby zrezygnować z TTA na ul. Dąbrowskiego na rzecz TW, co zmniejszyłoby koszty inwestycji o 6 mln zł.

4.10. Koszt finansowania przez ZTM poszczególnych linii tramwajowych i autobusowych

W tabeli 5 dla wybranego wariantu zestawiono koszt finansowania przez ZTM dla poszczególnych linii tramwajowych i autobusowych po zbudowaniu węzła Brama Zachodnia oraz zmianę tego kosztu. Koszt ten podano dla poszczególnych linii.

Tabela 5. Koszt rocznego finansowania przez ZTM poszczególnych linii tramwajowych i autobusowych po zbudowaniu węzła Brama Zachodnia

Nr linii	Koszt dotacji [mln zł]	Różnica kosztu dotacji [mln zł]
2	7,04	0,75
7	10,71	0,74
17	9,27	0,78
18	9,40	0,77
Razem linie tramwajowe:	36,42	3,04
56	0,82	-0,11
61	0,28	-0,04
86	1,04	-0,08
801	0,41	-0,04
802	1,71	-0,06
803	0,94	-0,04
804	0,75	-0,03
811	2,15	-0,06
812	1,61	-0,04
813	1,14	-0,03
821	1,13	-0,03
833	1,47	-0,07
834	1,11	-0,04
Razem linie autobusowe od strony Sytkowa i Smochowic:	14,55	-0,65
50	1,57	0,40
91	6,08	0,37
95	2,36	0,08

729	1,82	0,06
Wszystkie opisane linie razem:	51,39	3,30

4.11. Ilość peronów na pętli autobusowej

Obecnie na węźle przesiadkowym Ogrody w szczytowej godzinie (tab. 6) kończą bieg następujące autobusy:

- 16 autobusów dojeżdżających od strony Smochowic, czyli jeden autobus na 4 minuty plus jeden dodatkowy. Zakłada się, że rozkład jazdy autobusów zostanie zregulowany tak aby odjeżdżały one w takcie 6-minutowym, pozostawiając poza taktem 6 autobusów.
- 4 autobusy dojeżdżające od strony ul. Bukowskiej (linie nr 50 i 729).
- 2 autobusy dojeżdżające od strony ul. Żeromskiego (linia nr 95).
- 2 autobusy linii Eurobus.

Dodatkowo w przyszłości można się spodziewać autobusów z os. Lotników Wielkopolskich.

Tabela 6. Maksymalna liczba stanowisk autobusowych na pętli

Kierunek	Liczba kursów w godzinie szczytu	Szacunkowa długość postoju [min]	Sumaryczny czas zajętości [min]	Liczba stanowisk
Smochowice, linie miejskie*	6	10	60	1
Smochowice, linie podmiejskie	10	20	220	3,7=> 4
Każmierz linia 102	2	10		
Ul. Bukowska (50, 729)	4	3 i 6	36	0,6=> 1
Ul. Żeromskiego (95)	4	6	24	0,4=> 1
Os. Lotników Wielkopolskich	4	5	20	0,3=> 1
Mikrobusy	6	15	90	1,5=> 2
Razem			352	6,5=> 10
Ponadto należy przewidzieć stanowiska dla autobusów, dla których przystanek jest pośrednim: po 2 stanowiska dla autobusów dalekobieżnych (PKS) i po 1 stanowisku dla autobusów linii nr 91.				
*Do linii miejskich zaliczono też linię 801 obsługującą os. Rubinowe w Baranowie.				

Należy też uwzględnić autobusy zatrzymujące się na chwilę, dla których węzeł byłby przystankiem pośrednim: autobusy dalekobieżne (PKS) i autobusy linii nr 91, a także szczególne rozwiązanie dla linii nr 50.

System sterowania ruchem autobusów i algorytm wypuszczania ich z pętli powinien dopuszczać kilkuminutowe opóźnienie wyjazdu autobusów podmiejskich o małej liczbie kursów dla zapewnienia skomunikowania w razie wystąpienia opóźnień na sieci tramwajowej – wielkość dopuszczalnego opóźnienia powinna być poddana kalibracji po uruchomieniu tego algorytmu, z uwzględnieniem przyjętej zasady regularyzacji rozkładu jazdy. Uwagę należy zwrócić na ostatnie kursy w danym dniu i dopuścić ich ewentualne większe opóźnienie dla zapewnienia skomunikowania.

Minimalny czas postoju na pętli wynika z długości trasy i wyposażenia drugiej pętli w stanowisko socjalne. Biorąc pod uwagę długość trasy i częstotliwość kursowania autobusów danej linii, a następnie grupując linie w zależności od kierunku jazdy uzyskano dane przedstawione w tabeli 6. Jak wynika z zestawienia, minimalna liczba stanowisk potrzebna na pętli to 7, przy czym przydzielanie poszczególnym kierunkom osobnych stanowisk zwiększyło ich liczbę do 10. Dodając jako rezerwę 20% i zwiększając liczbę stanowisk mikrobusem o 2 (ze względu na potencjał tego środka transportu) można przyjąć ogólną potrzebę 14 stanowisk na pętli jako wielkość zapewniającą rezerwę rozwojową i w razie nieregularnych przybyć autobusów. Przewidziana w rozdziale 3 liczba stanowisk postojowych na pętli autobusowej (18), wynikająca z wielkości obszaru wewnątrz pętli tramwajowej, jest więc wystarczająca. Perony dla autobusów przyjeżdżających z trasy powinny mieć możliwość akumulacji autobusów wynikającej z synchronizacji rozkładów jazdy różnych przewoźników oraz dla uwzględnienia losowych czynników na drodze. Peron C (krawędź autobusowa) pomieści 2 autobusy 18-metrowe lub 3 autobusy krótkie (12-metrowe, mikrobusem) – zdecydowano więc o wyznaczeniu kolejnego peronu (D) jako rezerwowego w razie jednoczesnego przyjazdu większej liczby autobusów. Proponuje się założenie, że peron D powinien być wykorzystany tylko jeżeli zabraknie miejsca przy peronie C.

Kumulacja autobusów może też nastąpić podczas odjazdu, wskutek zarówno dużej liczby linii zamawianych przez ZTM, jak też dojazdu niezależnych przewoźników (PKS, mikrobusem). Jako minimalną liczbę stanowisk, na podstawie zestawienia z tabeli 6, uznano 2 stanowiska dla autobusów 18-metrowych, 1 stanowisko dla autobusów PKS i 2 stanowiska dla mikrobusem. Przewidziana długość peronu 90 m zapewni obsługę tych pojazdów, z zachowaniem rezerwy.

5. POZOSTAŁE UWAGI

Szerokości jezdni przyjmowano zgodnie z klasą ulicy. Jedynie na ul. Dąbrowskiego między ul. Polską i Szpitalną przewidziano zawężenie pasów do 3,0 m. Zawężenie to jest uzasadnione:

- dążeniem do uspokojenia ruchu – zachęcenia kierowców na trasach międzydzielnicowych do przejazdu ul. Św. Wawrzyńca,
- usunięciem szerszych pojazdów z ul. Dąbrowskiego: ciężarówki powinny mieć zakaz wjazdu (być kierowane ul. Św. Wawrzyńca lub Polską), a dla autobusów przewidziano TTA.

5.1. Sterowanie ruchem

Sterowanie ruchem na węźle przesiadkowym musi prowadzić kierowców i motorniczych. Zezwolenie na przejazd wewnątrz węzła lub pętli powinno zapewniać przejazd bez możliwej kolizji z innym pojazdem – dopuszcza się natomiast pozostawienie poza sterowaniem przejść dla pieszych ze względu na brak dobrych realizacji w Poznaniu. System powinien kierowcom i motorniczym wskazywać na jakie stanowisko (dla pasażerów wysiadających, postojowe i dla pasażerów wsiadających) mają dojechać, a także kiedy mają z tego stanowiska ruszyć.

Sterowanie ruchem na węźle przesiadkowym powinno być zautomatyzowane. Rolą dyspozytora powinno być reagowanie w sytuacjach nietypowych bądź w razie istotnych opóźnień tramwajów lub autobusów. W sytuacji standardowej, uwzględniającej również kilkuminutowe opóźnienia, sterowanie na węźle powinno odbywać się automatycznie.

Sterowanie ruchem na węźle przesiadkowym powinno dotyczyć również pasażerów w zakresie informacji pasażerskiej – z którego peronu (a na peronie E – z którego stanowiska) i za jaki czas odjedzie dany pojazd. Na parkingu Parkuj-i-Jedź w formie kubaturowej zaleca się zastosowanie detekcji i sygnalizacji miejsc wolnych, analogicznie do rozwiązania zastosowanego w galerii handlowej Malta.

Konieczne jest stosowanie odrębnych programów dla godzin szczytowych, dla pozostałych godzin dziennych, dla godzin wieczornych i dla dni świątecznych. Sterowanie pozaszczytowe powinno charakteryzować się większą inteligencją, możliwą dzięki mniejszemu natężeniu ruchu. Przełączanie między programami powinno być związane ze zmianami taktu w rozkładzie jazdy. Warto uwzględnić, że jeżeli takt w danej godzinie jest taki jak w godzinie szczytu, a obsługa pasażerów trwa krócej, to można ograniczyć priorytet np. z pełnego do wysokiego, bo pojazd jadący według rozkładu jazdy i tak tego priorytetu nie wykorzysta na przyspieszenie przejazdu.

Ważne jest wykorzystanie różnych systemów dla optymalizacji sterowania ruchem. Wykorzystanie różnych systemów:

- obniży koszty tych systemów, bo będzie można ograniczyć detekcję,
- pozwoli na wzajemną kontrolę systemów i ułatwi wykrywanie błędów,
- pozwoli uwzględnić dane z innych systemów, np. w obliczeniach czasu dojazdu autobusu uwzględniony może być wykryty przez inny system zator samochodowy.

Za konieczne uznaje się bilansowanie tramwajów i autobusów, natomiast wskazane jest bilansowanie strumieni samochodowych w celu wykrywania możliwości powstawania zatorów i ich alokacji w miejscach gdzie te zatory byłyby najmniej szkodliwe.

5.2. Parkowanie

Doświadczenia z różnych miast Polski wskazują na duże zapotrzebowanie na parkingi Parkuj-i-Jedź, często przekraczające możliwości przestrzenne danego terenu. Funkcjonowanie nieoficjalnego systemu Parkuj-i-Jedź zaobserwowano też w wielu obszarach Poznania. Stąd wartości podawane do określenia polityki parkingowej Poznania należy uznać za niedoszacowane – dostosowane do dostępnej powierzchni, a nie popytu.

Wielkość miejsc na parkingu Parkuj-i-Jedź nad węzłem przesiadkowym Brama Zachodnia przyjęto w oparciu o następujące przesłanki:

- Minimalną liczbę miejsc można określić na 150 pojazdów – jest to minimalna wartość podana dla parkingu Brama Zachodnia.
- Przyjmując jako kryterium zapełnienie (w połowie) w godzinie szczytu jednej linii tramwajowej potrzebną liczbę miejsc można określić na 500 pojazdów.
- Biorąc pod uwagę przepustowość ul. Dąbrowskiego na wlocie do miasta (ok. 3000 poj./h) i dyspersję ruchu uzyskuje się potrzebną liczbę miejsc – na 1000 pojazdów.

Z racji budowy parkingu kubaturowego przyjęto 500 jako minimalną liczbę miejsc, natomiast zaleca się wyznaczenie jak największej liczby miejsc oraz przewidzenie możliwości rozbudowy parkingu w przyszłości.

Obecnie obowiązujący standard parkingowy zakłada wyznaczanie wąskich miejsc, co zniechęca niektórych kierowców do korzystania z takich parkingów. Są pojazdy, które na takich miejscach nie mieszczą się. Zaleca się więc zróżnicowanie wielkości miejsc parkingowych – blisko peronów tramwajowych lub autobusowych miejsca parkingowe powinny być wąskie (zgodne z minimalnymi wymiarami podanymi w przepisach), ale im dalej, tym powinny być większe. Powyższe zasady dotyczą miejsc dla zwykłych kierowców, nie negują one zasad kształtowania miejsc dla osób niepełnosprawnych, dla których należy przewidzieć stanowiska jak najbliżej dojeżdżać do peronów.

W razie lokalizacji centrum handlowego na terenie U/UC, czyli w bezpośredniej bliskości pętli warto rozważyć formę partnerstwa publiczno-prywatnego, pozwalającego np. zbudować wielopoziomowy kubaturowy parking. Można zaproponować parking Parkuj-i-Jedź jako część parkingu takiego centrum. Zaletą rozwiązania może być lepsze wykorzystanie miejsc parkingowych ze względu na różnicę między czasem pracy (7-16) a szczytem zakupów – kierowcy parkujący w ramach podróży intermodalnej zwalniałyby część miejsc parkingowych zanim wystąpiłby szczytowy ruch handlowy. Dla centrum handlowego korzyścią byłoby zyskanie potencjalnych klientów wśród kierowców idących na perony tramwajowe. Można uzyskać efekt synergii centrum handlowego i węzła przesiadkowego.

Lokalizacja wjazdu na parking kubaturowy wynika z następujących przesłanek:

- Wjazd od strony Smochowic nie może dawać możliwości omijania zatoru przez kierowców niezainteresowanych pozostawieniem samochodu na parkingu, jednocześnie parking powinien być dostępny od strony ul. Polskiej;

- Uznano za niewłaściwe budowanie ramp w przy granicy terenów mieszkaniowych, ze względu na niekorzystny widok z okna – zaproponowana rampa przy terenie mieszkaniowym jest nisko, więc nie zasłania najbliższego widoku, natomiast jej wysoka część przylega do ul. Dąbrowskiego;
- Na długości 30KD-L nie dało się osiągnąć wymaganej wysokości nad pętlą tramwajową.

Problematyczne było wyznaczenie miejsc postojowych systemu Całuj-i-Jeżdź, powinny być one bowiem zarówno blisko peronów transportu publicznego, jak też na trasie przejazdu samochodów. Zdecydowano się spełnić pierwszy warunek, czyli bliskość peronów (w szczególności peronów dla jazdy do centrum miasta, dla której to relacji czas bywa ważniejszy), kosztem konieczności wydłużenia drogi kierowcy dla pozostawienia lub zabrania pasażera. Ponieważ pojazdy w systemie Całuj-i-Jeżdź jadą dalej, nie powinny mieć przywilejów w postaci możliwości omijania zatoru, właściwych np. dla systemu Parkuj-i-Jeżdź.

5.3. Szacunkowy koszt budowy

Poniżej przedstawiono szacunkowy koszt budowy węzła i pętli, wraz z niezbędnymi inwestycjami na dojeździe do węzła. Podany koszt jest szacowany na podstawie cen brutto z 2017 r., zaokrąglonych do pełnych 50 tys. zł. Ze względu na pozostawioną w pewnym zakresie swobodę projektanta, niniejsze zestawienie można traktować jedynie orientacyjnie (np. w zależności od zasięgu parkingu kubaturowego mogą zostać zastosowane różne metody zadaszenia peronów).

Tabela 7. Orientacyjny koszt budowy węzła „Brama Zachodnia” (ceny brutto)

Obiekt	Koszt [mln zł]
Teren węzła przesiadkowego i pętli, wraz z przyległymi ulicami 9KD-L, 30KD-L i 32KD-Lt. Koszt obejmuje też skrzyżowanie ulic 9KD-L, 32KD-Lt i 10KD-L na terenie 14KD-Lp	
Torowisko wydzielone (TW) niezabudowane bądź, przy peronach i na przejściach, zabudowane lekką nawierzchnią	4,10
Torowisko tramwajowo-autobusowe (TTA)	2,90
Torowisko tramwajowo-autobusowe, pas bez szyn	0,40
Rozjazdy i skrzyżowania torów	2,45
Trakcja tramwajowa (sieć trakcyjna, podstacje)	3,20
Jezdnie autobusowe	9,00
Plac postojowy dla autobusów	3,80
Perony	3,20
Budynek obsługi kierowcy i pasażera	2,50
Chodniki	0,45

Jeźdnie rowerowe	0,50
Parking rowerowy ze stacją Poznańskiego Roweru Miejskiego	0,50
Zieleń lub brukowanie	0,90
Jeźdnie samochodowe	3,00
Roboty dodatkowe	9,40
Razem	46,30
Parking kubaturowy	
Parking kubaturowy na 500 miejsc, przystosowany do rozbudowy, wraz z rampą wjazdową i wyposażeniem dla pojedynczych pojazdów elektrycznych	24,00
Trasa tramwajowa na pl. Waryńskiego (od ul. Botanicznej do ul. Szpitalnej włącznie)	
Torowisko tramwajowo-autobusowe	4,60
Trakcja	1,73
Perony	0,70
Rozjazdy i skrzyżowania torów	0,55
Sygnalizacja świetlna	0,62
Chodniki	0,14
Pętla Ogrody - remont	1,60
Zieleń	0,06
Roboty dodatkowe	2,00
Razem	12,00
Trasa tramwajowa w ul. Dąbrowskiego (od ul. Szpitalnej do ul. Polskiej bez skrzyżowań)	
Torowisko tramwajowo-autobusowe	13,80
Trakcja	5,20
Perony	0,70
Jeźdnia główna - modernizacja	3,60
Jeźdnia serwisowa	1,90
Sygnalizacja świetlna	0,20
Chodniki	0,50
Jeźdnie rowerowe	0,80
Miejsca parkingowe	0,70
Zieleń	0,70

Roboty dodatkowe	5,60
Razem	33,70
Razem w opcji budowy torowiska niezabudowanego	25,40
Razem w opcji ograniczenia inwestycji do torowiska i jezdni serwisowej	28,60
Razem przy realizacji obu opcji	20,30
Przebudowa skrzyżowania ulic Dąbrowskiego i Polskiej (założono ograniczenie robót do niezbędnego zakresu i dobry stan wiaduktu)	
Jezdnie samochodowe - przebudowa	0,90
Chodniki i jezdnie rowerowe – budowa	0,20
Włot łącznicy z ul. Dąbrowskiego – modernizacja istniejącej nawierzchni	0,50
Włot łącznicy z ul. Dąbrowskiego – budowa nowego pasa ruchu	0,60
Sygnalizacja świetlna	0,60
Torowisko na skrzyżowaniu	1,60
Roboty dodatkowe	0,90
Razem	5,30
Jezdnia autobusowa od strony Smochowic – od przystanku Przelot	
Jezdnia	5,30
Jezdnia rowerowa	0,90
Chodnik	0,50
Sygnalizacja świetlna i fotorejestrator	0,50
Zieleń	0,60
Roboty dodatkowe	1,50
Razem	9,30
Razem powyższe koszty: sto trzydzieści milionów zł	130,6

Pełne wykorzystanie pętli wymaga dodatkowo budowy ulicy 10KD-L oraz rozbudowy d. ul. 5 Stycznia wraz ze skrzyżowaniem z ul. Polską, co łącznie szacuje się na 5,0 mln zł. Ulice te powinny zostać zbudowane lub przebudowane w ramach realizacji inwestycji usługowo-mieszkaniowych na terenie Bramy Zachodniej.

Koszt utrzymania infrastruktury dojazdu, węzła i pętli tramwajowej mieści się w stawce uzgadnianej z MPK Poznań sp. z o. o.

ZAŁĄCZNIK

Załącznik przedstawia propozycję lokalizacji infrastruktury transportowej na węźle przesiadkowym Brama Zachodnia i wzdłuż ul. Dąbrowskiego. Zaleca się wykorzystanie propozycji, wraz ze skorygowaniem jej o elementy pomijalne na etapie studium. Na rysunkach załącznika Z.1-Z.3 zastosowano następującą legendę:

- grube czarne linie – istniejące mury oporowe lub obiekty mostowe;
- grube pomarańczowe linie – projektowane mury oporowe lub obiekty mostowe;
- czarne linie – istniejące krawężniki;
- czerwone linie ciągłe – projektowane krawężniki;
- czerwone linie przerywane – krawężniki projektowane w mpzp, przewidziane do zachowania;
- czerwone linie kropkowane – krawężniki projektowane w mpzp, przewidziane do zmiany;
- niebieskie linie – projektowane oznakowanie poziome;
- jasnoniebieskie prostokąty – stanowiska postojowe dla autobusów;
- zielone linie ciągłe – osie projektowanych torów tramwajowych;
- zielone linie przerywane – osie torów tramwajowych w razie przedłużenia trasy;
- fioletowe linie ciągłe – wybrane granice działek lub terenów mpzp;
- fioletowe linie kropkowane – wybrane osie kompozycji mpzp i węzła przesiadkowego.

W załączniku zestawiono 5 rysunków:

- Z.1. Propozycja kształtowania terenu węzła przesiadkowego i pętli;
- Z.2. Propozycja kształtowania terenu węzła przesiadkowego i pętli na tle rysunku mpzp;
- Z.3. Propozycja kształtowania przestrzeni ul. Dąbrowskiego;
- Z.4. Oznaczenia proponowanych peronów węzła przesiadkowego;
- Z.5. Oznaczenia dotychczasowych i nowych obszarów mpzp.

RYS. Z.1. PROPOZYCJA KSZTAŁTOWANIA TERENU WĘZŁA
PRZESIADKOWEGO I PĘTLI

RYS. Z.2. PROPOZYCJA KSZTAŁTOWANIA TERENU WĘZŁA
PRZESIADKOWEGO I PĘTLI NA TLE RYSUNKU MIEJSCOWEGO PLANU
ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

RYS. Z.3. PROPOZYCJA KSZTAŁTOWANIA PRZESTRZENI UL.
DĄBROWSKIEGO

RYS. Z.4. OZNACZENIA PROPONOWANYCH PERONÓW WĘZŁA PRZESIADKOWEGO

