



**Koncepcja projektowa poprawy
infrastruktury rowerowej na ul.
Dmowskiego na odcinku pomiędzy
ul. Miedzianą i Rynkiem Łazarskim**

Zamawiający:

Zarząd Dróg Miejskich

ul. Wilczak 17

61-623 Poznań

Wykonawca:

stadtraum Polska Sp. z o.o.

Biuro Projektowe

ul. Drużbickiego 11

61-693 Poznań

Autorzy:

mgr inż. Aleksander Sagan

mgr inż. Marek Strug

mgr inż. Paweł Borowiak

inż. Małgorzata Paszkuć

inż. Michał Pokrywczyński

Telefon:

+48 61 657 66 75

E-Mail

biuro@stadtraum.com

Data:

10.2017 r.



Spis treści

1.	Wprowadzenie	3
2.	Rozwiązania rowerowe.....	5
2.1.	Rowery na jezdni	6
2.2.	Rowery poza jezdnią	11
2.3.	Ruch mieszany – elementy i sposoby uspokojenia ruchu	13
2.4.	Udogodnienia dla rowerzystów.....	21
3.	Proponowana trasa rowerowa	25
3.1.	Odcinek numer 1a od rynku Łazarskiego do ul. Potockiej – wariant główny	26
3.2.	Odcinek numer 1b od rynku Łazarskiego do ul. Potockiej – wariant alternatywny.....	27
3.3.	Odcinek numer 2 od ul. Potockiej do ul. Hetmańskiej.....	27
3.4.	Odcinek numer 3 skrzyżowanie Dmowskiego - Hetmańska	28
3.5.	Odcinek numer 4 od ul. Hetmańskiej do ul. Krauthofera.....	29
3.6.	Odcinek numer 5 skrzyżowanie Dmowskiego - Krauthofera	30
3.7.	Odcinek numer 6 od ul. Krauthofera do ul. Knapowskiego	30
3.8.	Odcinek numer 7 od ul. Knapowskiego do ul. Bosa	31
4.	Określenie prędkości miarodajnej.....	33
5.	Przejścia dla pieszych o nawierzchni wyniesionej.....	36
6.	Bibliografia.....	37
7.	Spis rysunków	39



1. Wprowadzenie

Jazda na rowerze staje się coraz bardziej popularna. Coraz częściej ten właśnie środek transportu jest wybierany przez mieszkańców Polskich miast, aby poruszać się po swoim mieście. Z danych zawartych w opracowaniu „Badania i opracowanie planu transportowego aglomeracji poznańskiej” [1] wynika, że udział rowerzystów w odniesieniu do pozostałych środków transportu wynosi 6,9% na obszarze śródmieścia Poznania oraz 4,6% na terenie całego Poznania i z roku na rok się zwiększa. Dla porównania w Kopenhadze, gdzie jazda rowerem jest bardzo popularna, udział ten wynosi 36%. Oczywiście z dnia na dzień nie uda się osiągnąć tego wskaźnika w Poznaniu, ale na pewno warto sukcesywnie dążyć do osiągnięcia takiej wartości m.in. poprzez optymalną rozbudowę infrastruktury tras rowerowych w mieście.

Pierwszym krokiem do rozwoju sieci tras rowerowych jest stworzenie spójnej koncepcji. Konieczne jest modyfikowanie sieci dróg w taki sposób, aby jakość podróży rowerem stawała się porównywalna z jakością podróży innymi środkami transportu w mieście. Niniejsze opracowanie stanowi właśnie taki krok do rozwoju ruchu rowerowego w mieście.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie koncepcji projektowej poprawy infrastruktury rowerowej w ciągu ulicy Dmowskiego na odcinku od ul. Miedzianej do Rynku Łazarskiego. W koncepcji określono rodzaj i parametry rozwiązań ruchu rowerowego na analizowanym publicznym ciągu transportowym, zgodnie z zakresem zamówienia przedstawionym przez Zamawiającego. Dodatkowo niniejsza koncepcja jest rozwiązaniem alternatywnym dla idei budowy dróg rowerowych w ciągu ul. Głogowskiej.

Ostatecznym celem koncepcji jest następnie wykonanie projektów budowlanych i wykonawczych oraz projektów organizacji ruchu, które po wdrożeniu pozwolą stworzyć przyjazną infrastrukturę dla rowerzystów zapewniając większą swobodę i bezpieczeństwo ruchu dla cyklistów.

Podstawą opracowania jest umowa z Zastępcą Dyrektora Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu nr RR.342.11.2017 z dnia 12.04.2017r.

Całość opracowania zawarta jest w niniejszym dokumencie.

Opracowanie zostało wykonane zgodnie z Zakresem Zamówienia. Posłużono się również zaleceniami zawartymi w opracowaniu pt. „Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej Miasta Poznania” [2].

Przy sporządzaniu niniejszej koncepcji tras rowerowych wykorzystano również inne, dodatkowe opracowania, które zestawione zostały w bibliografii.

Niniejsza koncepcja jest wynikiem między innymi szeregu uzgodnień oraz propozycji ustalanych bezpośrednio z Zamawiającym. Jest to opracowanie, które pozwoli Zamawiającemu określić zakres rzeczowo-finansowy inwestycji oraz stanowi wytyczne do przyszłego projektu budowlanego.



Koncepcja, zgodnie z Zakresem Zamówienia, obejmuje obszar ulicy Dmowskiego w Poznaniu ograniczony od południa ul. Miedzianą i od północy Rynkiem Łazarskim. Zakres opracowania pokazany jest na rysunku nr 1 – Plan orientacyjny.

W oparciu o:

- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania – TOM II Kierunki zagospodarowania przestrzennego miasta Poznania,
- MPZP dla terenu w rejonie ulic: Hetmańskiej, R. Dmowskiego, J. Krauthofera-Krotowskiego, i projektowanej Nowej Opolskiej w Poznaniu.

Przedstawiono, w poniższej tabeli, tereny dróg zaliczone do układu drogowego.

L.p.	Symbol	Klasa	Przekrój	Element systemu	Wykaz dróg
1	kdGP.2.3	GP	2x2+2t	II rama	Hetmańska
2	kdZ.2	Z	1x2	-	R. Dmowskiego (od ul. Miedzianej do ul. Hetmańskiej)
3	kdZ.2	Z	1x2	-	J. Krauthofera



2. Rozwiązania rowerowe

Ruch rowerowy stanowi podstawowy składnik systemów transportowych w obszarach śródmiejskich. Dynamiczny wzrost liczby rowerzystów w ostatnich latach narzuca obowiązek podejmowania działań przystosowujących ulice i place do rosnących potrzeb [3]. Celem zorientowanej na użytkownika instytucji zarządzającej drogami powinno być udostępnienie rowerzystom możliwie bezpośrednich, atrakcyjnych, bezpiecznych i wygodnych tras, tworzących spójny system rowerowych udogodnień [4].

Poniżej przedstawiono główne zalety miejskiego ruchu rowerowego:

- Zmniejszenie zatłoczenia miasta samochodami,
- Dużo mniejsza zajętość przestrzeni miejskiej niż w przypadku podróży samochodem (ta sama ilość osób na rowerach zajmuje nieporównywalnie mniej miejsca niż w samochodach),
- Duża mobilność (podróż w mieście „od drzwi do drzwi”),
- Poprawa stanu powietrza i obniżenie poziomu hałasu oraz negatywnych drgań w mieście,
- Znaczne skrócenie drogi dojazdu z punktu A do B w porównaniu do pojazdów samochodowych,
- Krótszy czas podróży (zwłaszcza w godzinach szczytu),
- Jazda rowerem z reguły pozytywnie wpływa na stan zdrowia i kondycję fizyczną,
- Koszty eksploatacyjne jazdy rowerem w porównaniu do pozostałych środków transportu są nieporównywalnie niskie,
- Miejska jazda rowerem staje się bardziej modna,
- Przemierzając się po mieście rowerem mieszkańiec ma lepszą szansę na poznanie miasta i w pełni korzystać z jego uroków,

W celu zachęcenia do korzystania z rowerów wzięto pod uwagę wrażliwość tego rodzaju użytkowników dróg, a co za tym idzie skupiono się na aspekcie bezpieczeństwa proponowanych rozwiązań. Logiczne wydawało się separowanie rowerzystów i innych użytkowników dróg na głównych trasach rowerowych oraz mieszanie ich na trasach dojazdowych. Główna trasa rowerowa jednak nie zawsze musi składać się z oddzielonych dróg rowerowych. Stopień segregacji nie zależy wyłącznie od funkcji danego odcinka dla poszczególnych odcinków i dostępności miejsca, dlatego przy opracowaniu koncepcji wzięto pod uwagę również aspekty sposobu użytkowania i zachowania poszczególnych użytkowników dróg [4].

Dla odcinków poszczególnych tras rowerowych zastosowano w zależności od pełnionych przez nie funkcji, użytkowania i okoliczności jedną z trzech podstawowych form rozwiązań rowerowych:



- rowery na jezdni,
- rowery poza jezdnią,
- ruch mieszany – elementy i sposoby uspokojenia ruchu.

Przy czym ze względu na infrastrukturę (jezdnia po jednym pasie) i funkcję (droga dojazdowa do ważniejszych skrzyżowań) ulicy Dmowskiego większość rozwiązań ma na celu odseparowanie rowerzystów przede wszystkim od ruchu samochodowego.

2.1. Rowery na jezdni

Uwzględniając limitowaną dostępność przestrzeni ulic śródmiejskich, dobrym rozwiązaniem jest organizowanie ruchu rowerowego z wykorzystaniem jezdni. Ułatwia to tworzenie sieci tras rowerowych bez ingerowania i ograniczania strefy przeznaczonej dla pieszych i zieleni miejskiej. W polskiej praktyce rozwiązanie to gwarantuje rowerzystom możliwość korzystania z lepszych nawierzchni (bitumicznych), zapewnia przejezdność w warunkach zimowych (odśnieżanie) oraz oznacza mniej konfliktów z ruchem pieszych [3]. Rozwiązania rowerowe na jezdni możliwe są do wprowadzenia dzięki zaznaczeniu odrębnej przestrzeni dla rowerzystów. W koncepcji zastosowano rozwiązania oddzielenia fizycznego w postaci opaski drogowej. Ponadto przedstawiono również rozwiązania rowerowe zachęcające do wykorzystywania przez rowerzystów jezdni (ruch wspólny, odcinki włączenia i wyłączenia z drogi rowerowej).

2.1.1. Pasy rowerowe

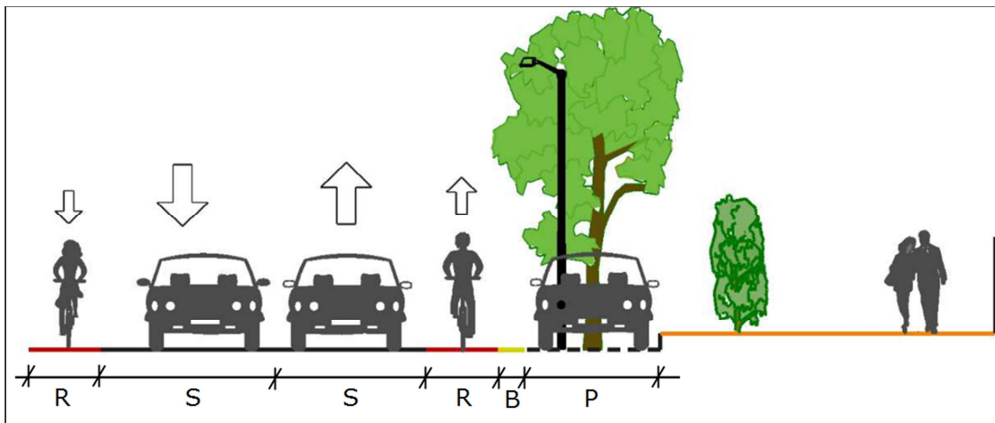
Pasy rowerowe, inaczej pasy ruchu dla rowerów, to część jezdni przeznaczona do ruchu rowerów w jednym kierunku, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi [5]. Minimalna i zarazem zalecana szerokość pasa rowerowego wynikająca z przepisów wynosi 1,5 m. Maksymalna szerokość nie jest zdefiniowana. Niemniej nie zaleca się stosowania pasów rowerowych szerszych niż 1,8 m, ze względu na ryzyko nielegalnego parkowania. Poszerzenia pasów rowerowych stosuje się zazwyczaj przy podjazdach. Wynika to z faktu, iż rowerzysta wówczas jedzie wolniej i w mniejszym stopniu prostym torem ruchu.

Na Rys. 2.1 przedstawiono standardowy przekrój normalny ulicy, gdzie poszczególne parametry elementów drogi oznaczono literami:

- R – pas do ruchu rowerowego o szerokości 1,5m. Jeżeli nie występuje parkowanie po analizowanej stronie jezdni usytuowany jest przy krawężniku, w innym wypadku zależnie od sytuacji.
- S – pas do ruchu samochodowego. Przy lokalizowaniu rozwiązań rowerowych na jezdni minimalne szerokości pasów do ruchu samochodowego zależą od klasy drogi [6]. Szerokości te dla dróg klasy D, L oraz Z wynoszą odpowiednio 2,25m, 2,50m, 2,75m. Ponadto w wypadku

występowania ruchu autobusowego na analizowanej ulicy pas musi mieć szerokość minimum 3,0m.

- B – opaska rozdzielająca. Jeżeli bezpośrednio przy pasie do ruchu rowerowego zlokalizowany jest pas parkingowy konieczne jest wykonanie opaski rozdzielającej o szerokości minimum 0,50m przy parkowaniu równoległym oraz 0,75m przy parkowaniu ukośnym i prostopadłym [7].
- P – pas parkingowy – Szerokości pasów do parkowania przyjęto zgodnie z [8] ze względu na rodzaj parkowania (równoległe, ukośne, prostopadłe).



Rys. 2.1 Przekrój normalny drogi z pasami rowerowymi [3]

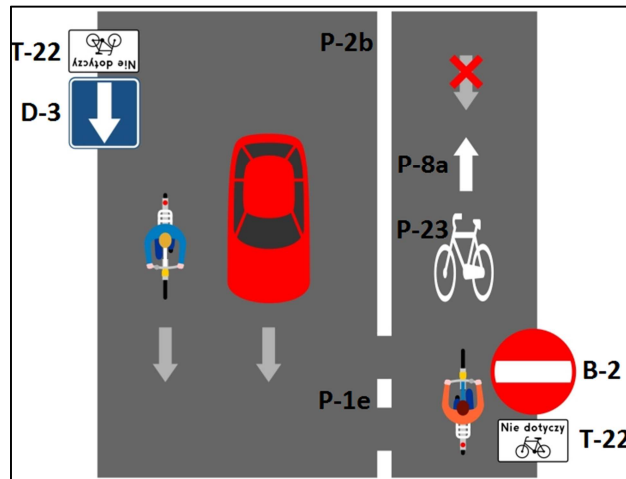
Jako linię segregacyjną należy stosować linię pojedynczą ciągłą-szeroką P-2b. W miejscach przecięcia toru ruchu samochodów skręcających (np. na posesję lub parking) z torem ruchu rowerów na pasie rowerowym należy stosować linię pojedynczą przerywaną – prowadzącą, szeroką P-1e. Ponadto należy stosować oznakowanie poziome P-23 oraz P-8a wyznaczające pas ruchu dla rowerów oraz zezwolenie na ruch w kierunku wskazanym przez strzałkę kierunkową. Odległość między kolejnymi znakami P-23 według [9] powinna wynosić 50,0m. Jako znaki pionowe należy stosować odpowiednio dostosowane znaki wyznaczające pas ruchu dla rowerów F-19.

2.1.2. Kontrapasy

Kontrapas – wydzielony pas jezdni ulicy jednokierunkowej, przeznaczony do ruchu określonej kategorii pojazdów w kierunku przeciwnym do obowiązującego pozostałe pojazdy. Szerokość kontrapasa dla rowerzystów należy przyjmować równą minimum 1,5m.

Dwukierunkową organizację ruchu rowerowego w jezdni drogi jednokierunkowej umożliwia tabliczka T-22 („nie dotyczy rowerów jednośladowych”) [10]. Ponadto oznakowanie poziome należy stosować jak dla pasów do ruchu rowerowego z podpunktu 2.1.1.

Na Rys. 2.2 przedstawiono oznakowania pionowe i poziome przykładowego odcinka kontrapasa na podstawie grafiki dostępnej na stronie www.bractworowerowe.ats.pl [11].



Rys. 2.2 Oznakowanie przykładowego odcinka kontrapasa [11]

2.1.3. Dopuszczenie ruchu pod prąd

Dopuszczenie ruchu „pod prąd” – gdy prędkości dopuszczalne są mniejsze lub równe 30km/h możliwe jest dopuszczenie ruchu rowerowego „pod prąd”, bez segregacji ruchu. To rozwiązanie jest bezpieczne pod warunkiem, że ulica ma charakter lokalny, a wszyscy uczestnicy ruchu mają zapewnioną dobrą widoczność. Rozwiązaniem wspomagającym może być stosowanie krótkich odcinków kontrapasów na wlocie ulicy. Oznakowanie pionowe należy stosować jak dla kontrapasów. Wadą rozwiązania są różne interpretacje obecnych przepisów prawnych. Wprawdzie przeważa stanowisko, że jest to możliwe, jednak w niektórych miastach zarządcy drogi powołują się na konieczność wydzielenia za pomocą oznakowania poziomego wszystkich pasów ruchu.

Na Rys. 2.3 przedstawiono przykład dopuszczenia ruchu „pod prąd” dla rowerów w mieście Radomiu.



Rys. 2.3 Przykład dopuszczenia ruchu „pod prąd” dla rowerów [12]

2.1.4. „Sierżanty” rowerowe

W rozporządzeniu [13] wprowadzono do przepisów oznakowanie P-27 wyznaczające „kierunek i tor ruchu roweru” - inaczej „sierżanty”. Znak ten należy

stosować w sytuacjach, gdy zasadne jest wskazanie kierującemu rowerem toru ruchu roweru na jezdni oraz określenie kierunku jego ruchu, przyczyniając się do poprawy bezpieczeństwa kierujących rowerem. Znak P-27 jest czytelny i intuicyjny, pomaga on w wyborze właściwego sposobu poruszania się rowerem po jezdni.

Przy wyznaczaniu lokalizacji „sierżantów” należy kierować się zasadą umieszczania oznakowania na odcinkach jezdni między skrzyżowaniami. Przed skrzyżowaniami oraz pasami do skrętu w prawo lub w lewo należy zakończyć oznakowanie w celu dania możliwości wyboru odpowiedniego pasa przez rowerzystów na skrzyżowaniu. Ponadto zgodnie z [14] znak ten można stosować na jezdni, za wyjątkiem: pasa dla ruchu rowerów, śluzy dla rowerów oraz przejazdu dla rowerzystów. Zalecane jest umieszczanie znaku P-27 na przemian dla kierunku „pod prąd” i zgodnego z ruchem samochodów. Taka praktyka wyklucza błędną interpretację wskazującą na dozwolony ruch rowerowy w jednym kierunku. Znak umieszcza się w odstępach nie większych niż co 50m.

Na Rys. 2.4 przedstawiono projekt znaku P-27.



Rys. 2.4 Projekt znaku P-27 określającego „kierunek i tor ruchu” rowerzysty [14]

2.1.5. „Śluzy” rowerowe

Śluza rowerowa – to oznakowana część jezdni na wlocie skrzyżowania, zlokalizowana przed linią zatrzymania dla samochodów, skąd rowerzyści mogą na zielonym świetle ewakuować się, jako pierwsi. Szczegółowa charakterystyka śluz rowerowych jest opisana i zobrazowana w wielu wytycznych dla infrastruktury rowerowej w polskich miastach. Na podstawie „Ekspertyzy w zakresie śluz dla rowerów...” [15], dla potrzeb niniejszego opracowania należy wyróżnić dwa typy śluz:

- Typ I – wyznaczona na wlocie skrzyżowania przed linią zatrzymania dla pojazdów na szerokości od jednego do trzech pasów ruchu oraz długości min. 3,0m (zalecane 5,0m). Do śluzy może być doprowadzony tzw. „pas filtrujący” o zalecanej szerokości 1,5m, służący do usprawnienia dojazdu. Na Rys. 2.5 przedstawiono śluzę rowerową, wprowadzoną we Wrocławiu w 2010 roku.



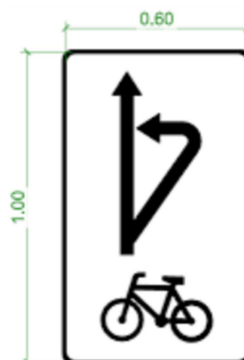
Rys. 2.5 Pierwsza w Polsce śluza rowerowa – Wrocław 2010 [16]

Na potrzeby opracowania zdefiniowano dodatkowy rodzaj śluzy typu I, działający w ten sam sposób, ale bez doprowadzenia do niej pasa filtrującego. Tego typu śluza ma zastosowanie w przypadku występowania kilku pasów na wlocie skrzyżowania o szerokości niepozwalającej na wyznaczenie między nimi pasa filtrującego. Takie śluzy w opracowaniu zdefiniowano, jako typu Ia. Na Rys. 2.1 przedstawiono przykład zastosowania takiej śluzy w połączeniu z „sierżantami” na ulicy Husitskiej w Pradze.



Rys. 2.6 Zastosowanie śluzy typu Ia na ulicy Husitskiej w Pradze

- Typ II – śluza wyznaczona na wlocie skrzyżowania w celu usprawnienia i poprawy bezpieczeństwa skrętu w lewo przez rowerzystów. Na Rys. 2.7 przedstawiono nowy znak pionowy informujący o skręcie w lewo „na dwa razy”.



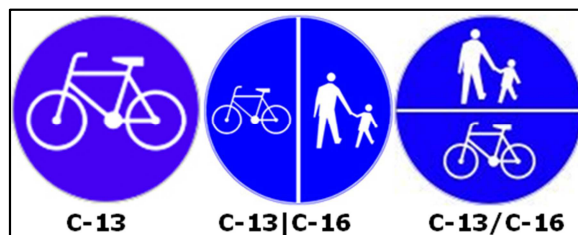
Rys. 2.7 Nowy znak pionowy, informujący o sposobie skrętu w lewo na śluzie typu II

2.2. Rowery poza jezdnią

Rozwiązania rowerowe poza jezdnią powinny się stosować w przypadku dużego natężenia ruchu samochodowego na jezdni, a co za tym idzie w celu zwiększenia bezpieczeństwa poruszania się rowerzystów. W przypadku, gdy ruch rowerowy jest prowadzony poza jezdnią, należy dążyć do jego oddzielenia od ruchu pieszego. Najkorzystniejsza jest pełna segregacja (droga dla rowerów oznaczona znakiem C-13). Ze względu na ograniczoną szerokość dostępnego pasa drogowego, w niektórych przypadkach możliwe jest wykonanie tylko częściowej segregacji ruchu (drogi dla rowerów przy chodnikach dla pieszych oznaczone znakami pionowymi C-13|C-16). W najmniej korzystnej sytuacji, czyli przy bardzo małej dostępnej przestrzeni, konieczne jest zastosowanie ciągów pieszo-rowerowych (droga przeznaczona dla pieszych i rowerów z ruchem odbywającym się na całej powierzchni tej drogi oznaczona jest znakami pionowymi C-13/C-16).

2.2.1. Droga rowerowa

Droga rowerowa (DR) lub droga dla rowerów (DDR) – w opracowaniu pod pojęciami drogi rowerowej i drogi dla rowerów zdefiniowano przestrzeń do ruchu rowerowego, odseparowaną konstrukcyjnie, za pomocą urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego lub oznakowania poziomego zarówno od ruchu pieszego jak i samochodowego. Drogi te oznaczone są znakami pionowymi C-13 oraz C13|16.



Rys. 2.8 Oznakowanie pionowe dróg dla rowerów (C-13, C-13|C-16) i dróg dla pieszych i rowerzystów (C-13/C-16)

Na Rys. 2.9 przedstawiono przekrój normalny drogi z wydzieloną drogą rowerową, której szerokość powinna wynosić minimum 2,0m. Ponadto na Rys. 2.10 przedstawiono przykład zastosowania tego typu rozwiązania. Jako element rozdzielający wybrano pas zieleni z żywopłotem między ruchem rowerowym oraz pieszych oraz pas zieleni i krawężnik między ruchem samochodowym i rowerowym.

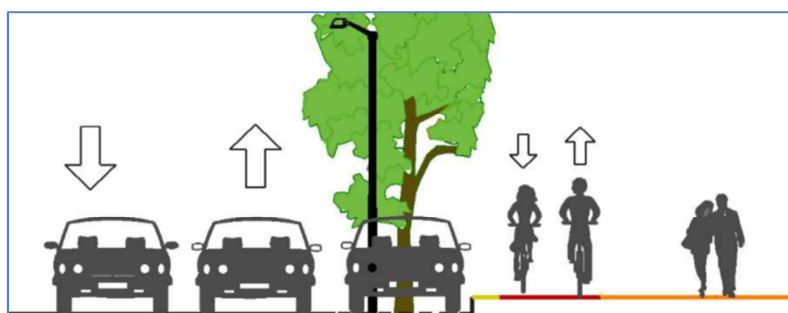


Rys. 2.9 Przekrój drogi z wydzieloną drogą rowerową



Rys. 2.10 Przykład drogi rowerowej odseparowanej od ruchu samochodów oraz pieszych [17]

Na Rys. 2.11 przedstawiono przekrój normalny drogi z niewydzieloną drogą dla rowerów.



Rys. 2.11 Przekrój normalny z drogą dla rowerów bez wydzielenia

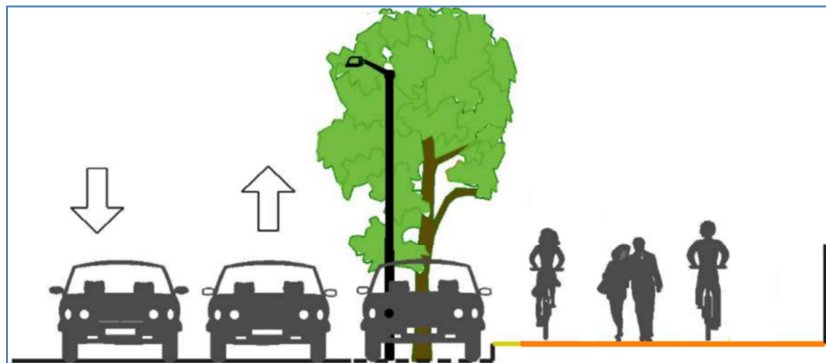


Rys. 2.12 Przykład zastosowania oznakowania C-13|C-16

Na Rys. 2.12 przedstawiono przykład oznakowania drogi dla rowerów oraz przyległego do niej chodnika dla pieszych. Zgodnie ze znakiem, po lewej stronie wyznaczona jest przestrzeń do ruchu rowerów, po stronie prawej do ruchu pieszych.

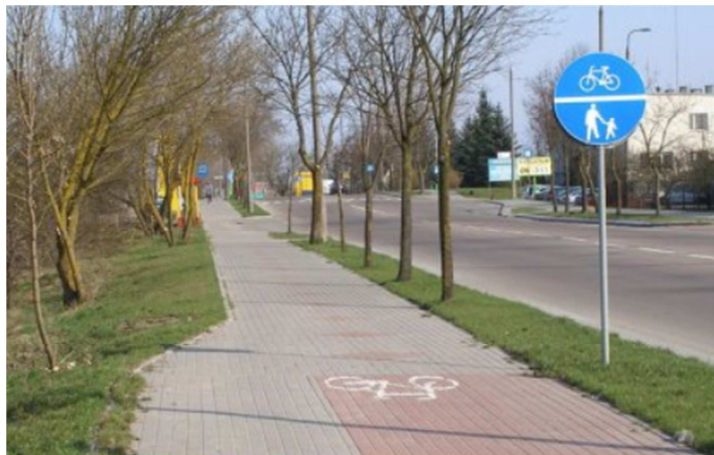
2.2.2. Ciąg pieszo-rowerowy

Ciąg pieszo-rowerowy (CPR) – w opracowaniu pod pojęciem ciągu pieszo-rowerowego zdefiniowano przestrzeń, na której zlokalizowany jest ruch pieszych oraz rowerów bez wydzielania przestrzeni dla żadnej z tych grup. Ciągi pieszo-rowerowe oznacza się znakiem pionowym C-13/C-16 oznaczającym (patrz Rys. 2.8). Minimalna szerokość CPR wynosi 2,5m przy ruchu jednokierunkowym, dla ruchu dwukierunkowego wartość ta nie została sprecyzowana w rozporządzeniu [2]. Na Rys. 2.13 przedstawiono przekrój normalny drogi z mieszanym ruchem pieszych i rowerów na chodniku.



Rys. 2.13 Przekrój normalny drogi z mieszanym ruchem pieszych i rowerów na chodniku

Na Rys. 2.14 przedstawiono przykładową lokalizację istniejącego ciągu pieszo-rowerowego.



Rys. 2.14 Przykładowa lokalizacja istniejącego ciągu pieszo-rowerowego [18]

2.3. Ruch mieszany – elementy i sposoby uspokojenia ruchu

Uspokojenie ruchu ma korzystny wpływ na rozwój ruchu rowerowego. Wobec wzrastającego natężenia ruchu samochodowego w miastach zaleca się promowanie roweru, jako alternatywnego sposobu przemieszczania się. Ze względu na istniejącą strukturę miejską, utrudniającą wygospodarowanie przestrzeni na drogi rowerowe, dobrym rozwiązaniem wydają się być



zastosowanie rozwiązań uspokojenia ruchu, umożliwiających bezpieczne poruszanie się rowerem [19].

W koncepcji zgodnie z zaleceniami Zamawiającego wykorzystano propozycje lokalizacji obszaru z ograniczeniem prędkości do 30/km. Jako rozwinięcie tego rozwiązania zaleca się rozważanie przekształcenia w dalszej perspektywie obszaru z ograniczoną prędkością na strefę tempo 30. W celu uspokojenia ruchu należy stosować rozwiązania techniczne wymuszające jazdę z zakładaną niską i stałą prędkością oraz ograniczające skłonność do rozpędzania się i wyprzedzania pojazdów. Dotychczasowe uspokojenie ruchu jest kojarzone głównie z pojedynczymi, fizycznymi środkami, przede wszystkim progami zwalniającymi. Tymczasem, zgodnie z postanowieniami rozporządzenia [8] istnieje prawna możliwość stosowania również innych metod zmierzających do fizycznego ograniczenia prędkości jazdy. W praktyce daje to możliwość korzystania ze sprawdzonych rozwiązań stosowanych w innych krajach [19].

2.3.1. Strefa tempo 30

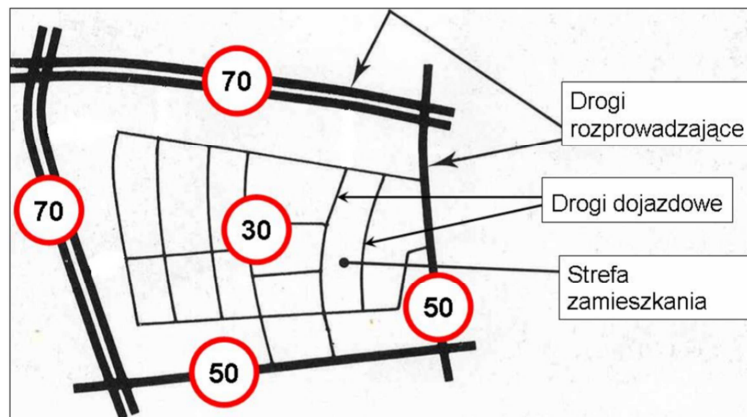
Strefa tempo 30 – w centrum miasta należy zakładać, że uspokojenie ruchu oznacza doprowadzenie do poruszania się z prędkością dopuszczalną nie większą niż 30km/h. W celu ograniczenia prędkości ruchu samochodowego konieczne jest zastosowanie odpowiedniego oznakowania pionowego i poziomego oraz zastosowanie środków zmuszających do poruszania się z prędkością 30km/h. Jako elementy uspokojenia ruchu w strefie Tempo 30 rekomenduje się [3]:

- 1) Zmiany w geometrii jezdni (np. zwężenia pasów lub jezdni, zakrzywienie toru jazdy samochodu, minimalne wartości promieni łuków poziomych oraz na skrzyżowaniach),
- 2) Skrzyżowania równorzędne,
- 3) Mini i małe ronda,
- 4) Wyniesione tarcze skrzyżowań i przejść dla pieszych,
- 5) Bramy wjazdowe do obszaru,
- 6) Wyspy z azylami,
- 7) Segregowanie kierunków ruchu,
- 8) Progi zwalniające,
- 9) Nawierzchnie o innym kolorze.

Działania zmierzające do uspokojenia ruchu w danym obszarze dzielimy na dwa etapy:

- 1) Hierarchizacja dostępnej sieci dróg, czyli wyznaczenie ciągów pełniących funkcje tranzytowe, rozprowadzające oraz dojazdowe. Z hierarchizacją sieci w obszarze wiąże się dobór dopuszczalnych prędkości ruchu. Ponadto konieczne jest wykonanie analizy dostępności do obszaru z wyznaczeniem ewentualnych miejsc zamknięcia stref.

Na Rys. 2.15 przedstawiono przykład rozplanowania stref ograniczonej prędkości ruchu.



Rys. 2.15 Przykład rozplanowania stref ograniczonej prędkości ruchu [19]

- 2) Dostosowanie parametrów technicznych do założonych dopuszczalnych prędkości ruchu. Należy wytyczyć lokalizacje proponowanych rozwiązań uspokojenia ruchu z uwzględnieniem struktur pojazdów poruszających się w danym miejscu.

Strefy ograniczonej prędkości ruchu oznacza się znakami pionowymi B-43 (początek strefy) na wszystkich wlotach oraz znakami pionowymi B-44 (koniec strefy) na wylotach strefy.



Rys. 2.16 Znaki oznaczające wlot i wylot strefy tempo 30

Proponowany obszar o ograniczonej prędkości do 30 km/h znajduje się w obszarze ograniczonym ulicami Głogowska – Hetmańska – Dmowskiego – Rynek Łazarski.

2.3.2. Skrzyżowania równorzędne

Skrzyżowania równorzędne – na obszarach, gdzie krzyżujące się ulice mają nawierzchnię utwardzoną, oprócz wprowadzenia strefy tempo 30, należy również lokalizować strefę skrzyżowań równorzędnych. Jest to rozwiązanie znacznie podnoszące bezpieczeństwo ruchu. Pojazd zbliżający się do skrzyżowania musi zawsze ustąpić pierwszeństwa i znacznie zredukować swoją prędkość.

W przypadku skrzyżowań równorzędnych nie obowiązuje żadne oznakowanie na skrzyżowaniu, a wjazd i wyjazd ze strefy jest oznaczony znakami pionowymi przedstawionymi na Rys. 2.17.



Rys. 2.17 Znaki oznaczające wlot i wylot ze strefy skrzyżowań równorzędnych

Przedstawiony znak D-48 uprzedza o mającej nastąpić lub niedawno wprowadzonej zmianie obowiązujących dotychczas zasad pierwszeństwa. Możliwość zdefiniowania daty zmiany pierwszeństwa umożliwia zlokalizowanie znaku przed wprowadzeniem strefy, w celu przyzwyczajenia kierowców do zbliżających się zmian.

W przypadku występowania skrzyżowań trójwlotowych tzw. „teowych” dochodzi do sytuacji, w której jeden z wlotów jest uprzywilejowany i kierowca nie musi nikomu ustępować pierwszeństwa. Jest to zjawisko, które może prowadzić do zwiększenia prędkości na skrzyżowaniu, co może doprowadzić do obniżenia poziomu bezpieczeństwa. Żeby temu zapobiec należy wprowadzać na uprzywilejowanym wlocie fizyczny element uspokojenia ruchu w postaci progu zwalniającego lub mijanki, wymuszających ograniczenie prędkości pojazdu poruszającego się wlotem z pierwszeństwem.

Skrzyżowań równoległych nie zaleca się stosować w miejscach, gdzie geometria dróg wskazywałaby ewidentnie jedną drogę, jako główną, np. w sytuacji, gdy jedna droga posiada łącznie trzy lub cztery pasy ruchu, a poprzeczna łącznie tylko dwa.

2.3.3. Progi zwalniające

Progi zwalniające – najbardziej rozpowszechnionym i jednym z tańszych, środkiem służącym do uspokajania ruchu są progi zwalniające. Służą wyłącznie ograniczeniu prędkości pojazdów między skrzyżowaniami, bez wpływu na charakter ulicy.

Rodzaje progów zwalniających zalecanych do stosowania:

- Płytkowe (na szerokości jezdni pozostawiającej miejsce dla rowerów) zbudowane z płyty zbudowanej w sposób trwały lub rozbieralnej, wykonanej z prefabrykowanych segmentów (U-16b). Na Rys. 2.18

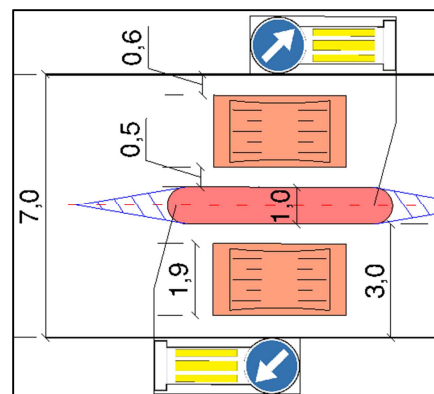
przedstawiono przykład progu zwalniającego nieingerującego w ruch rowerów.



Rys. 2.18 Przykład zastosowania progu zwalniającego bez ograniczeń dla rowerzystów

W projekcie postanowiono przyjąć progi zwalniające o przekroju sinusoidalnym. W Polsce stosowane są progi o kształcie wycinka koła jednak progi sinusoidalne wydają się być korzystniejszym rozwiązaniem. Progi zwalniające oznacza się oznakowaniem poziomym P-25 oraz oznakowaniem pionowym A-11a z tabliczką T-1 20m. Jest to oznakowanie wymagane przepisami. Ani w strefie tempo 30, ani w strefie zamieszkania nie umieszcza się dodatkowo znaków informujących o ograniczeniu prędkości do 30 km/h przed progiem.

- Wyspowe progi zwalniające, wykonane w formie wydzielonych wysp umieszczonych na jezdni. Stosuje się je w przypadku występowania ruchu transportu zbiorowego. Progi takie występują w formie umieszczonych na jezdni wysp umożliwiających bezproblemowy przejazd autobusom, które mają znacznie większy rozstaw kół, niż samochody osobowe, które muszą na nich zwolnić. Ze względu na łatwość ominięcia takich progów zwalniających, wprowadzanie ich musi iść w parze z odpowiednią zmianą infrastruktury drogi. Przykład takich zmian przedstawiono na Rys. 2.19. W celu uniemożliwienia przejazdu samochodów osobowych środkiem jezdni zaprojektowano wysepki dzielące wykonane z prefabrykatów oznakowanych znakiem U-5b uchylnym odpornym na uderzenia przez pojazd.



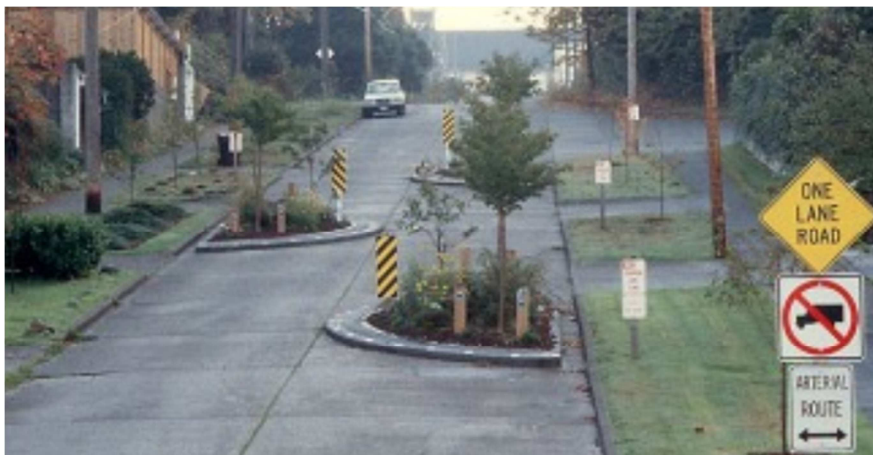
Rys. 2.19 Przykłady zastosowania progów wyspowych

2.3.4. Szykany

Szykany – zakrzywienie toru jazdy (geometrii pasa ruchu) jest rozwiązaniem dobrze widocznym i łatwym do wykonania. Uzyskuje się je poprzez zakrzywienie osi jezdni w planie (oznakowanie poziome lub usytuowanie wysp), odgięcie krawędzi pasów ruchu oraz poprzez stosowanie lokalnych przewężeń jezdni. Istotą działania wygięcia jezdni jest wymuszenie redukcji prędkości na łukach o małym promieniu w obrębie jednego lub dwóch pasów ruchu. Wymijanie się pojazdów jest uniemożliwione, co powoduje, że pojazdy muszą znacznie ograniczyć prędkość lub zatrzymać się, żeby przejechać dalej.

Wyspy służące do zakrzywiania toru jazdy mogą być urządzone, jako:

- Wyspy malowane na nawierzchni (oznakowanie poziome P-21),
- Wyspy w krawężnikach,
- Wyspy w formie zabrukowanego wyniesienia ponad poziom jezdni,
- Wyspy wypełnione zielenią (niską w osi jezdni, wysoką lub niską wzdłuż krawędzi jezdni). Na Rys. 2.20 przedstawiono przykład zastosowania zieleni wysokiej.



Rys. 2.20 Przykład zastosowania wysp wypełnionych zielenią wysoką [20]

Szykany należy konstruować za pomocą oznakowania poziomego P-21, wysepki prefabrykowane oraz oznakowania pionowego U-5b. Szykany wcześniej należy oznaczyć oznakowaniem pionowym D-5 i B-31, które określa pierwszeństwo przejazdu przez szykanę. Znaki należy ustawić do 20m od początku zwężenia. Na każdej kolejnej szykanie pierwszeństwo jest zmieniane, aby żaden z kierunków poruszania się pojazdów nie był uprzywilejowany.

2.3.5. Powierzchnie wyniesione

Powierzchnie wyniesione – w projektowaniu i uspokajaniu ruchu coraz częściej wykorzystywane są rozwiązania polegające na wyniesieniu (podwyższeniu) poziomu jezdni. Powierzchnie wyniesione skrzyżowań, przejść dla pieszych

i przejazdów dla rowerów nie są progami spowalniającymi, więc nie dotyczą ich ograniczenia związane ze stosowaniem progów spowalniających.

Powierzchnie wyniesione są to rozwiązania o charakterze punktowym, w postaci:

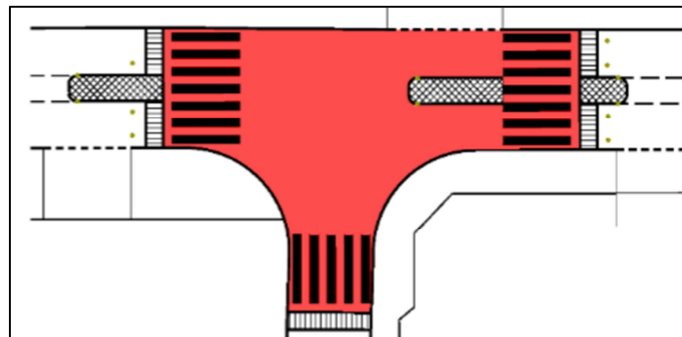
- Wyniesionych przejść dla pieszych. Poziom chodnika lub drogi rowerowej i grzbietu powierzchni wyniesionej powinien jednakowy. Pozwoli to na podniesienie komfortu pieszych i rowerzystów. Zalecane jest również pozostawienie wąskiego ścieku o głębokości 2cm umożliwiającego odprowadzenie wody w śladzie ciągu pieszego i brak ścieku na przedłużeniu ciągu rowerowego. Na Rys. 2.21 przedstawiono przykład zastosowania wyniesionego przejścia dla pieszych wykonanego z tego samego materiału co nawierzchnia jezdni



Rys. 2.21 Przykład zastosowania wyniesionej powierzchni przejścia dla pieszych

- Wyniesionych powierzchni skrzyżowań,
- Wyniesionych powierzchni skrzyżowań wraz z krótkimi odcinkami ulic.

Powierzchnie wyniesione mają na celu spowolnienie ruchu samochodów (jak w przypadku progów zwalniających), a także poprawienie warunków widoczności. Na Rys. 2.22 przedstawiono przykład zastosowania wyniesionej powierzchni skrzyżowania, której nawierzchnia wykonana jest z wyróżniającej się żółtej kostki betonowej. Pole powierzchni wyniesionej zależy od geometrii skrzyżowania i możliwych rozwiązań do odwodnienia nawierzchni.



Rys. 2.22 Przykład zastosowania wyniesionej powierzchni skrzyżowania wraz z przejściami dla pieszych

2.3.6. Separatory ruchu

Separatory ruchu - separatory znajdują zastosowanie w szczególności tam, gdzie wyznaczenie pasów ruchu za pomocą znaków poziomych jest niewystarczające dla zapewnienia bezpieczeństwa i płynności ruchu w związku z prowadzonymi robotami w pasie drogowym, jak również jako stałe urządzenia bezpieczeństwa. Ponadto jest to korzystne rozwiązanie w przypadku występowania zbyt wąskich przekrojów istniejących ulic niepozwalających na wprowadzenie wysp wyniesionych bez przebudowy krawężników. Według rozporządzenia [8] standardowymi separatorami ruchu są separatory U-25 przeznaczone do optycznego i mechanicznego:

- rozdzielenia pasów o przeciwnych kierunkach ruchu,
- oddzielenia pasów ruchu dla pojazdów komunikacji zbiorowej,
- wyznaczenia toru jazdy pojazdów,
- wyznaczenia zawężonych pasów ruchu,
- wyznaczania krawędzi jezdni lub przeciwdziałania niepożądanemu (niekontrolowanemu) przejeżdżaniu na powierzchnie wyłączane z ruchu, ciągi piesze i rowerowe.

Na Rys. 2.23 przedstawiono standardowy separator ruchu ciągły P-25a.



Rys. 2.23 Separator ruchu P-25a

W stosowaniu prefabrykowanych separatorów należy być ostrożnym, gdyż w sytuacji najechania na nie rowerem mogą być przyczyną wywrócenia się rowerzysty. Dotyczy to zwłaszcza sytuacji w okresie jesienno-zimowym, gdy separatory mogą być przykryte śniegiem lub liśćmi.

Na Rys. 2.24 przedstawiono sposób zastosowania prefabrykowanych betonowych separatorów ruchu. Dzięki takim separatorom możliwe jest wydzielenie na istniejącej nawierzchni np. drogi rowerowej bez ingerencji w konstrukcję jezdni. W celu wprowadzenia opisanego rozwiązania konieczne jest jedynie zamontowanie separatorów, wykonanie oznakowania pionowego oraz poziomego elementów wydzielonych oraz opcjonalnie pomalowanie wybranej nawierzchni jezdni.



Rys. 2.24 Przykład zastosowania betonowych separatorów prefabrykowanych

2.4. Udogodnienia dla rowerzystów

W celu zachęcania mieszkańców do korzystania z roweru, jako środka transportu zaleca się stosowanie wszelkiego rodzaju udogodnień. W niniejszym rozdziale skupiono się na przedstawieniu sposobów podwyższania jakości ruchu rowerowego w mieście poprzez infrastrukturę rowerową oraz inne elementy zachęcające do przesiadania się na rower.

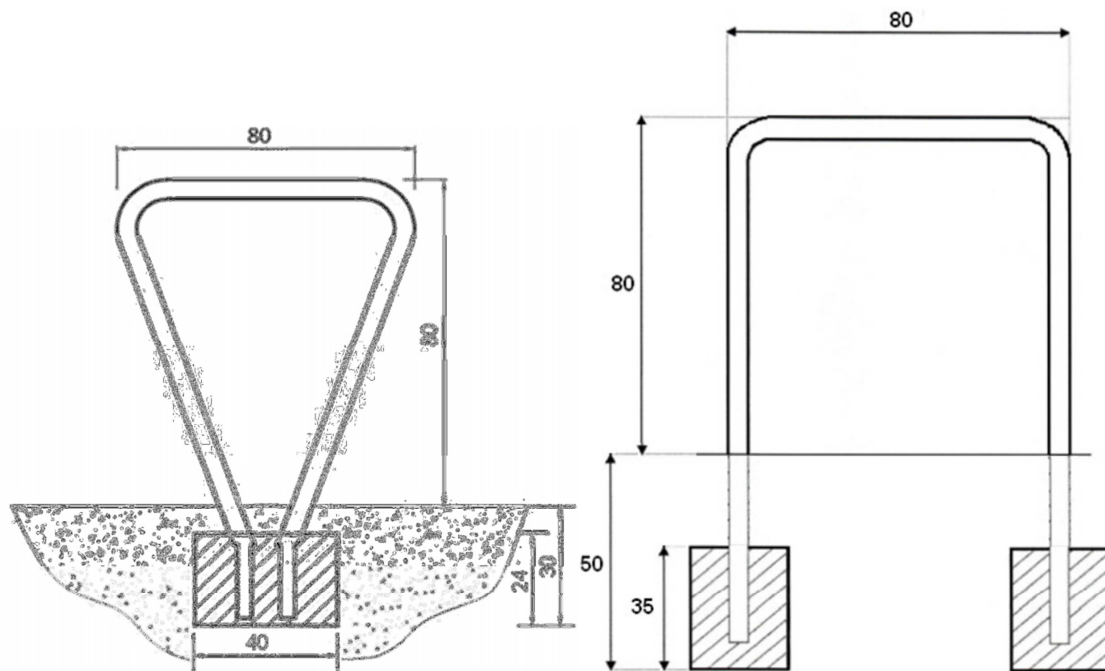
2.4.1. Udogodnienia w infrastrukturze rowerowej

Jako udogodnienia dla rowerzystów w infrastrukturze rowerowej rozumie się elementy fizyczne w przestrzeni drogowej, które dzięki swojemu zastosowaniu ułatwiają lub zwiększają atrakcyjność korzystania z roweru w mieście.

Parkingi rowerowe

Tworzenie możliwości parkowania rowerów podnosi jakość systemu transportu rowerowego. Parkingi rowerowe powinny być lokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie źródeł i celów podróży oraz w formie pojedynczych lub zgrupowanych stojaków rowerowych usytuowanych w przestrzeniach ulic z dostępem publicznym. Stojaki powinny być montowane w taki sposób, aby dostęp do nich był wygodny i bezpieczny. W miarę możliwości parkingi powinny być zadaszony i objęte monitoringiem.

Stojaki rowerowe powinny być mocowane do podłoża oraz zapewnić możliwość przypięcia zarówno koła, jak i ramy. Na Rys. 2.25 przedstawiono sposób rozmieszczenia i montażu stojaków rowerowych w kształcie odwróconej litery U oraz odwróconego trapezu.



Rys. 2.25 Sposób rozstawiania i montażu stojaków rowerowych

Nawierzchnia dla rozwiązań rowerowych

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w „Aktualizacji i integracji standardów ...” [9], „Poradnika...” [3] oraz CROW [4], nawierzchnie, po których poruszać się będą rowerzyści powinny spełniać następujące kryteria:

- nawierzchnia asfaltowa o wysokim standardzie równości,
- niedopuszczalne stosowanie uzupełnień dróg rowerowych w postaci łat z kostki betonowej,
- unikanie stosowania kostki betonowej przy wykonywaniu nawierzchni, gdyż zwiększają one zapotrzebowanie energetyczne użytkowników o 30-40%,
- również unikanie stosowania płyt betonowych, jako nawierzchni dróg rowerowych,
- stosowanie 0 cm różnicy na przejazdach dróg rowerowych przez jezdnię,
- nie stosować krótkich stromych zjazdów i wjazdów bramowych,
- dopuszcza się stosowanie nawierzchni betonowych tam, gdzie wynika to z uwarunkowań konstrukcyjnych (np. mosty, tunele, itp.),
- studzienki odpływowe nie powinny być lokalizowane na jezdni, na pasie dla rowerów, ale w krawężniku lub w obszarze parkingowym,
- również przy lokalizacji rozwiązań rowerowych należy zwrócić uwagę na istniejące studzienki.

Na Rys. 2.26 przedstawiono sposób zagospodarowania przestrzeni drogowej w przypadku występowania studzienek na jezdni.



Rys. 2.26 Sposób zagospodarowanie jezdni w przypadku występowania studzienek [3]

Rozwiązania dodatkowe

Oprócz rozwiązań ogólnych obejmujących zalecenia w przypadku projektowania nawierzchni oraz parkingów rowerowych postanowiono skupić się również na rozwiązaniach szczegółowych, pojedynczych. Jako dodatkowe rozwiązania rowerowe przedstawiono:

- Podpórki dla rowerzystów – podpórki to drobne i tanie udogodnienia dla rowerzystów. Oczekującym na zielone światło cyklistom pozwala oprzeć się ręką lub nogą tak, aby nie trzeba było zsiadać z siodełek. Dodatkowym atutem tego rozwiązania jest szybsza możliwość ruszenia rowerzystów. Na Rys. 2.27 przedstawiono podpórkę rowerową na skrzyżowaniu al. Witosa i Sobieskiego w Warszawie.



Rys. 2.27 Podpórka rowerowa na skrzyżowaniu al. Witosa i Sobieskiego – Warszawa [21]

- Przejazdy rowerowe – według PoRD [5] przejazd dla rowerzystów to: „powierzchnia jezdni lub torowiska przeznaczona do przejeżdżania przez rowerzystów, oznaczona odpowiednimi znakami drogowymi”. Zaleca się w każdym miejscu planowanego przeprowadzenia ruchu rowerowego na drugą stronę jezdni stosowanie przejazdów rowerowych, szczególnie w przypadku występowania przy nich przejść dla pieszych. Takie rozwiązanie pozwoli uniknąć utrudnień dla rowerzystów, którzy w celu przekroczenia jezdni musieliby zsiąść z roweru. Dodatkowym ułatwieniem

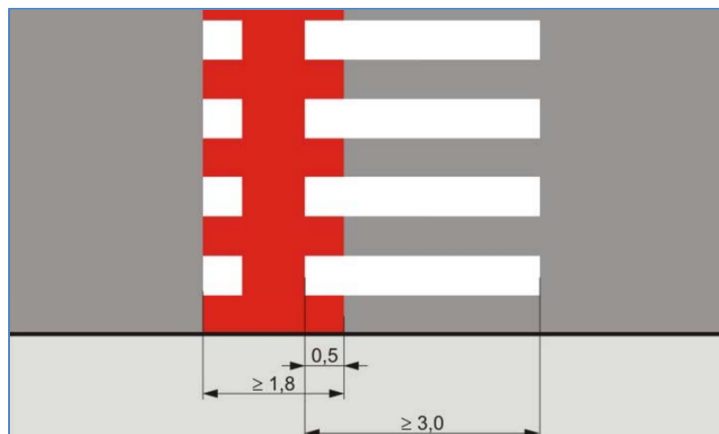
jest stosowanie wyróżniającej się nawierzchni dla przejazdów rowerowych (np. czerwonej). Na Rys. 2.28 przedstawiono przykład zastosowania przejazdu rowerowego przy przejściu dla pieszych.



Rys. 2.28 Przykład przejazdu rowerowego przy przejściu dla pieszych

Przy wyznaczaniu lokalizacji przejazdów rowerowych należy zachować odległość między oznakowaniem P-11 („przejazd dla rowerzystów”), a P-10 („przejście dla pieszych”) równą minimum 0,5m. Ponadto szerokość przejazdu powinna być równa szerokości drogi dla rowerów, jednak nie mniej niż 2,0m.

Jeżeli uzasadniają to warunki lokalne oraz brak miejsca na wyznaczenie odrębnego przejścia i przejazdu dla rowerzystów, dopuszcza się jednostronne połączenie znaku P-10 oraz P-11 poprzez np. wydzielenie z istniejącego przejścia dla pieszych miejsca na projektowany przejazd rowerowy. W takim przypadku dopuszcza się również stosowanie nienormatywnych szerokości przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych. Powierzchnię przejazdu dla rowerzystów połączone z przejściem dla pieszych oznacza się barwą czerwoną. Tego typu rozwiązanie przedstawiono na Rys. 2.29.



Rys. 2.29 Przykład sposobu połączenia znaku P-10 ze znakiem P-11 [14]



3. Proponowana trasa rowerowa

Niniejszy rozdział zawiera rozwiązania rowerowe w ciągu ul. Dmowskiego, które powstały w oparciu o notatki sporządzone na spotkaniach roboczych (konsultacjach) i pozytywnie zaopiniowane przez przedstawicieli:

- a) Zarządu Dróg Miejskich (ZDM)
- b) Wydziału Transportu i Zieleni (WTiZ):

Wszystkie proponowane odcinki projektowanej trasy rowerowe ponumerowano od 1 do 7.

Prezentowany rozdział zawiera w większości szczegółowe rozwiązania rowerowe na skrzyżowaniach oraz w ciągu analizowanej ulicy. Należy zauważyć jednak, że tego typu zagadnienia poruszone powinny być na poziomie szczegółowym, w projekcie budowlanym. Zawarte w opracowaniu rozwiązania należy traktować wyłącznie jako założenia koncepcyjne.

Z uwagi na istniejący drzewostan i projektowane nasadzenia występujące w ciągu ul. Dmowskiego zrezygnowano z rozwiązań po wschodniej stronie. Dodatkowo należy dostosować technologię wykonywania robót tak, aby zagwarantować możliwie najmniejszą ingerencję w system korzeniowy drzew, zlokalizowanych w pobliżu projektowanej infrastruktury pieszej lub rowerowej. W miejscach, gdzie jest to niezbędne, roboty budowlane powinny być prowadzone w sposób ręczny pod właściwym nadzorem przedstawicieli Wydziału Transportu i Zieleni.

Szczegółowy sposób wykonywania robót budowlanych zostanie określony w ramach projektu budowlanego.

Z uwagi na wycinkę drzew, która ma miejsce w ciągu analizowanego odcinka od ul. Krauthofera do ul. Górki, należy opracować projekt nasadzeń rekompensacyjnych. Projekt ten należy wykonać na etapie sporządzania projektu budowlanego. Nasadzenia rekompensacyjne powinno przewidzieć się w możliwie najbliższej odległości od wycinanego drzewa, w ilości 1 nowe nasadzenie za 1 wycięte drzewo. Powierzchnię wycinanych krzewów należy zrekompensować nowymi nasadzeniami o powierzchni w stosunku 1:1.



3.1. Odcinek numer 1a od rynku Łazarskiego do ul. Potockiej – wariant główny

Na opisywanym odcinku nie istnieje infrastruktura dedykowana dla rowerzystów. Ruch rowerowy odbywa się po jezdni na zasadach ogólnych.

Od Rynku Łazarskiego do ul. Stablewskiego po zachodniej stronie jezdni znajduje się zatoka postojowa (miejsca równoległe), wjazdy do posesji i pas zieleni z młodymi drzewami. Od ul. Stablewskiego do ul. Potockiej po zachodniej stronie jezdni znajduje się zatoka postojowa (miejsca skośne) z drzewami.

Początkowo na skrzyżowaniu Dmowskiego - Rynek Łazarski dodano 3 przejazdy dla rowerzystów:

- na zachodnim wlocie przejazd dla rowerzystów o szerokości 3,0 m, prowadzący do stacji Poznańskich Rowerów Miejskich
- na wschodniej wlocie jednokierunkowy przejazd dla rowerzystów o szerokości 1,8 m włączający rowerzystów do ul. Dmowskiego na zasadach ogólnych
- na południowym wlocie przejazd dla pieszych połączony z przejazdem dla rowerzystów, przejazd o szerokości 3,0 m.

Zaprojektowano również włączenie do infrastruktury rowerowej dla rowerzystów jadących z kierunku północnego ul. Dmowskiego na zasadach ogólnych.

Następnie od ul. Rynku Łazarskiego do ul. Stablewskiego wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości 2,0 m i drogę dla rowerów (ddr) o szerokości 2,0 m. Zwiększono pasy ruchu dla samochodów do 3,0 m, przeniesiono parkowanie częściowo na jezdnię i dodano próg zwalniający. Na łuku poziomym na odcinku 45 m przesunięto krawężnik o 0,5-0,7 m.

Dalej skrzyżowanie Dmowskiego - Stablewskiego wykonano jako wyniesione, równorzędne. Zmniejszono promień w narożnikach skrzyżowania do $R=6$ m.

Kolejno od ul. Stablewskiego do ul. Potockiej wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości 2,0 m i ddr o szerokości 2,0 m. Chodnik wyznaczono wzdłuż granicy działek pasa drogowego, przy linii zabudowy. Jest on kolizyjny z obecnym zagospodarowaniem (gazony, trawniki, krzewy) wskazującym na połączenie z istniejącymi budynkami. DDR wyznaczono częściowo w miejscu zatok postojowych. Spowodowało to zmianę sposobu parkowania na równoległe. W połowie odcinka pomiędzy skrzyżowaniami dodano próg zwalniający.

Następnie na skrzyżowaniu Dmowskiego - Potockiej dodano śluzy rowerowe na wschodnim, zachodnim i północnym wlocie, oraz przejazdy dla rowerzystów na zachodnim i północnym wlocie skrzyżowania. Zmniejszono promień w narożnikach skrzyżowania do $R=6$ m. W związku z powyższym uaktualnienia wymaga program sterujący sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu.



Droga rowerowa przewidziana jest do realizacji w nawierzchni bitumicznej, ograniczona obrzeżami i dopasowana do niwelety chodnika. Droga rowerowa została oddzielona od chodnika pasem o szerokości 0,25 m, w którym zostanie wbudowany położony krawężnik oddzielający ruch pieszy i rowerowy.

Zachowano ciągłość projektowanej drogi rowerowej poprzez zaprojektowanie przejazdów rowerowych w poziomie istniejącej nawierzchni drogowej. Powierzchnia przejazdów została wyznaczona za pomocą dwóch linii przerywanych, poprzecznych do osi jezdni. W celu zapewnienia optymalnej widoczności, powierzchnia przejazdów została oznaczona barwą czerwoną.

3.2. Odcinek numer 1b od rynku Łazarskiego do ul. Potockiej – wariant alternatywny

Na opisywanym odcinku nie istnieje infrastruktura dedykowana dla rowerzystów. Ruch rowerowy odbywa się po jezdni na zasadach ogólnych.

W wariantcie alternatywnym założono że w pierwszej kolejności zostanie wprowadzona strefa uspokojenia ruchu (Tempo30) o której mowa w zamówieniu. Wprowadzenie strefy z ograniczeniem prędkości do 30km/h pozwala skierowanie ruchu rowerowego na jezdnię, bez obaw o bezpieczeństwo rowerzystów.

Nie wprowadzano nowej infrastruktury dedykowanej dla rowerzystów. Na odcinku zastosowano 3 progi zwalniające. Wyniesiono tarczę skrzyżowania Dmowskiego – Stablewskiego oraz wprowadzono skrzyżowanie równorzędne.

Skrzyżowanie Dmowskiego - Potockiej wykonano jako równorzędne z sygnalizacją świetlną. Dodano śluzy rowerowe na wschodnim, zachodnim i północnym wlocie, oraz przejazdy dla rowerzystów na zachodnim i północnym wlocie skrzyżowania. Zmniejszono promień w narożnikach skrzyżowania do $R=6$ m.

3.3. Odcinek numer 2 od ul. Potockiej do ul. Hetmańskiej

Na opisywanym odcinku nie istnieje infrastruktura dedykowana dla rowerzystów. Ruch rowerowy odbywa się po jezdni na zasadach ogólnych.

Od ul. Potockiej do ul. Hetmańskiej po zachodniej stronie jezdni znajduje się projektowana zatoka postojowa (miejsca równoległe), wjazd do posesji i pas zieleni z młodymi drzewami. Przy dojeździe do skrzyżowania z ul. Hetmańską znajdują się bariery ochronne U-12a.

Od ul. Potockiej do ul. Hetmańskiej wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości co najmniej 2,0 m i ddr o szerokości 2,5 m.



W okolicy km 0+570 na odcinku 60 m przesunięto krawężnik o 1,0 m. Spowoduje to zwężenie pasów ruchu dla samochodów do 3,0 m i miejscowe zawężenie chodnika do 1,8 m. Chodnik dla pieszych i ddr wyznaczono częściowo po pasie zieleni.

Droga rowerowa przewidziana jest do realizacji w nawierzchni bitumicznej, ograniczona obrzeżami i dopasowana do niwelety chodnika. Droga rowerowa została oddzielona od chodnika pasem o szerokości 0,25 m, w którym zostanie wbudowany położony krawężnik oddzielający ruch pieszy i rowerowy.

3.4. Odcinek numer 3 skrzyżowanie Dmowskiego - Hetmańska

Na opisywanym skrzyżowaniu infrastruktura rowerowa występuje w postaci przejazdów rowerowych przez południowy wlot skrzyżowania i drogi rowerowej po południowej stronie ul. Hetmańskiej. Wzdłuż ul. Dmowskiego ruch rowerowy odbywa się po jezdni na zasadach ogólnych.

Na skrzyżowaniu Dmowskiego - Hetmańska dodano 5 przejazdów dla rowerzystów:

- 2 o szerokości 3,0 m, przez północny wlot i wylot skrzyżowania, umożliwiające rowerzystom poruszanie się po północnej stronie ul. Hetmańskiej,
- 3 o szerokości 3,0 m, przez zachodni wlot, torowisko i wylot skrzyżowania, umożliwiające rowerzystom bezpieczne przekroczenie ul. Hetmańskiej, będącej II ramą komunikacyjną.

Zaprojektowano również korektę istniejących przejazdów rowerowych przez południowy wlot i wylot skrzyżowania. Nie projektowano przejazdów przez wschodnią część skrzyżowania ze względu na brak miejsca na wygospodarowanie azylu bezpieczeństwa.

Aby wyznaczyć azyl bezpieczeństwa przy zachodnim wlocie skrzyżowania konieczna była korekta pasów ruchu i przesunięcie krawężnika. Zmniejszono również promień skrętu w prawo do $R=12$ m i wypełniono zieleniom poszerzenia pasów na wylotach skrzyżowania.

W związku z dodaniem przejazdów dla rowerzystów uaktualniono kształt przejść dla pieszych oraz linie wyznaczające tory ruchu na wlotach i wewnątrz skrzyżowania. Uaktualnienia wymaga również program sterujący sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu.

Zachowano ciągłość projektowanej drogi rowerowej poprzez zaprojektowanie przejazdów rowerowych. Powierzchnia przejazdów została wyznaczona za pomocą dwóch linii przerywanych, poprzecznych do osi jezdni. W celu



zapewnienia optymalnej widoczności, powierzchnia przejazdów została oznaczona barwą czerwoną.

Ponadto przewidziano połączenie włączenie się w planowaną drogę rowerową na odcinku od ul. Dmowskiego do ul. Głogowskiej po południowej stronie ul. Hetmańskiej.

3.5. Odcinek numer 4 od ul. Hetmańskiej do ul. Krauthofera

Na opisywanym odcinku nie istnieje infrastruktura dedykowana dla rowerzystów. Ruch rowerowy odbywa się po jezdni na zasadach ogólnych.

Od ul. Hetmańskiej do ul. Krauthofera po zachodniej stronie jezdni znajduje się wjazd na osiedle, pas zieleni i przystanek autobusowy „Dmowskiego”.

Od ul. Hetmańskiej do wjazdu na osiedle Hetmańskie HCP wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości 2,0 m i ddr o szerokości 2,5 m.

Następnie wjazd z osiedla wykonano jako wyniesiony wlot i zmniejszono promienie skrętu w prawo do $R=10$ i $R=6$ m. Przez wjazd wyznaczono przejście dla pieszych połączone z przejazdem dla rowerzystów, przejazd o szerokości 3,0 m.

Dalej od wjazdu na osiedle do początku przystanku autobusowego HCP wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości 2,0 m i ddr o szerokości 2,5 m. DDR poprowadzono w odległości 0,9 m od jezdni, aby dalej zastosować przeplatanie ruchu rowerowego z pieszym. Powyższa zmiana jest konieczna aby zmniejszyć potencjalne kolizje z pieszymi w okolicy peronu przystanku autobusowego. W przekroju gdzie występuje wiata przystankowa ddr została zwężona do 2,0 m. Kolejno za przystankiem autobusowym kontynuowano ddr o szerokości 2,5 m, oddzieloną od jezdni chodnikiem. Pozwoli to na ominięcie słupów latarni.

Droga rowerowa przewidziana jest do realizacji w nawierzchni bitumicznej, ograniczona obrzeżami i dopasowana do niwelety chodnika. Droga rowerowa została oddzielona od chodnika pasem o szerokości 0,25 m, w którym zostanie wbudowany położony krawężnik oddzielający ruch pieszy i rowerowy.

Zachowano ciągłość projektowanej drogi rowerowej poprzez zaprojektowanie przejazdu rowerowego w poziomie istniejącej nawierzchni drogowej. Powierzchnia przejazdu została wyznaczona za pomocą dwóch linii przerywanych, poprzecznych do osi jezdni. W celu zapewnienia optymalnej widoczności, powierzchnia przejazdu została oznaczona barwą czerwoną.



3.6. Odcinek numer 5 skrzyżowanie Dmowskiego - Krauthofera

Na opisywanym skrzyżowaniu nie istnieje infrastruktura dedykowana dla rowerzystów. Ruch rowerowy odbywa się po jezdni na zasadach ogólnych.

Na skrzyżowaniu Dmowskiego - Krauthofera dodano przejazd dla rowerzystów i 2 śluzy rowerowe:

- przejazd dla rowerzystów o szerokości 3,0 m, przez zachodni wlot i wylot skrzyżowania, umożliwiające rowerzystom kontynuowanie jazdy projektowaną trasą,
- śluzę rowerową 1 typu na wschodnim wlocie skrzyżowania, umożliwiające rowerzystom sprawne przekroczenie skrzyżowania,
- śluzę rowerową 2 typu na wschodnim wlocie skrzyżowania, umożliwiające rowerzystom sprawne wjazd wschodni wylot skrzyżowania.

Zaprojektowano również włączenie do infrastruktury rowerowej dla rowerzystów jadących z kierunku wschodniego ul. Krauthofera na zasadach ogólnych. Nie projektowano przejazdów przez wschodnią część skrzyżowania ze względu na brak miejsca i infrastruktury rowerowej po tej stronie.

Zmniejszono również promień w północno – zachodnim narożniku skrzyżowania do $R=12$ m i wykonano łagodny podjazd przy przejeździe rowerowym. W południowo – zachodnim narożniku skrzyżowania z powodu niekorzystnego układu działek konieczne jest poszerzenie pasa drogowego i przesunięcie istniejącego ogrodzenia.

W związku z dodaniem przejazdów dla rowerzystów uaktualniono kształt przejścia dla pieszych. Uaktualnienia wymaga również program sterujący sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu.

Zachowano ciągłość projektowanej drogi rowerowej poprzez zaprojektowanie przejazdów rowerowych. Powierzchnia przejazdów została wyznaczona za pomocą dwóch linii przerywanych, poprzecznych do osi jezdni. W celu zapewnienia optymalnej widoczności, powierzchnia przejazdów została oznaczona barwą czerwoną.

3.7. Odcinek numer 6 od ul. Krauthofera do ul. Knapowskiego

Na opisywanym odcinku infrastruktura rowerowa występuje w postaci jednokierunkowych dróg rowerowych po wschodniej i zachodniej stronie ul. Dmowskiego. W pobliżu skrzyżowania Dmowskiego – Krauthofera ruch rowerowy jest sprowadzony z i na jezdnię na zasadach ogólnych. W skrajni istniejących ddr znajdują się latarnie oświetleniowe, a stan nawierzchni rowerowej wymaga poprawy.



Od ul. Krauthofera do ul. Górki wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości 2,0 m i ddr o szerokości 2,5 m. Około 50 m od ul. Krauthofera ruch rowerowy przeplata się z pieszym, pozwoli to na skierowanie ruchu rowerowego bliżej jezdni. W odległości 80 m od ul. Krauthofera kończy się odcinek na którym konieczne była korekta istniejącego ogrodzenia. Dalej ddr jest prowadzona w odległości od 1,5 - 1,9 m od krawężnika, częściowo po pasie zieleni z krzewami.

Dalej zachodni wlot skrzyżowania Dmowskiego - Górki wykonano jako wyniesiony. Przez wlot wyznaczono przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów o szerokości 3,0 m. Wyznaczono również przejazd dla rowerzystów połączony z przejściem dla pieszych przez ul. Dmowskiego po południowej stronie istniejącego przejścia dla pieszych. Zmniejszono promień w narożnikach skrzyżowania do $R=10$ m.

Od ul. Górki do ul. Knapowskiego wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości 2,0 m i ddr o szerokości 2,5 m. DDR jest prowadzona w odległości od 1,0 - 1,5 m od krawężnika, częściowo po pasie zieleni.

Następnie zachodni wlot skrzyżowania Dmowskiego - Knapowskiego wykonano jako wyniesiony. Przez wlot wyznaczono przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów o szerokości 3,0 m. Wyznaczono również przejazd dla rowerzystów połączony z przejściem dla pieszych przez ul. Dmowskiego po południowej stronie istniejącego przejścia dla pieszych. Zmniejszono promień w narożnikach skrzyżowania do $R=10$ m.

Droga rowerowa przewidziana jest do realizacji w nawierzchni bitumicznej, ograniczona obrzeżami i dopasowana do niwelety chodnika. Droga rowerowa została oddzielona od chodnika pasem o szerokości 0,25 m, w którym zostanie wbudowany położony krawężnik oddzielający ruch pieszy i rowerowy.

Zachowano ciągłość projektowanej drogi rowerowej poprzez zaprojektowanie przejazdu rowerowego w poziomie istniejącej nawierzchni drogowej. Powierzchnia przejazdu została wyznaczona za pomocą dwóch linii przerywanych, poprzecznych do osi jezdni. W celu zapewnienia optymalnej widoczności, powierzchnia przejazdu została oznaczona barwą czerwoną.

3.8. Odcinek numer 7 od ul. Knapowskiego do ul. Bosa

Na opisywanym odcinku infrastruktura rowerowa występuje w postaci jednokierunkowych dróg rowerowych po wschodniej i zachodniej stronie ul. Dmowskiego. W skrajni istniejących ddr znajdują się latarnie oświetleniowe, a stan nawierzchni rowerowej wymaga poprawy.

Od ul. Knapowskiego do ul. Bosa wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości co najmniej 2,0 m i ddr o szerokości 2,5 m. DDR jest prowadzona częściowo po istniejącej jezdni. Spowodowało to korektę pasów ruchu, przesunięcie



zachodniego krawężnika jezdni o 0,3-1,7 m, oraz przesunięcie wschodniego krawężnika o 0,0-1,2 m na odcinku 70 m.

Dalej zachodni wlot skrzyżowania Dmowskiego - Bosa wykonano jako wyniesiony. Przez wlot wyznaczono przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów o szerokości 3,0 m. Wyznaczono również przejazd dla rowerzystów połączony z przejściem dla pieszych przez ul. Dmowskiego po północnej stronie istniejącego przejścia dla pieszych. Zmniejszono promień w narożnikach skrzyżowania do $R=8$ i $R=12$ m.

Od ul. Bosa do ul. Daleka wyznaczono chodnik dla pieszych o szerokości co najmniej 3,0 m i ddr o szerokości 2,5 m. DDR jest prowadzona całkowicie po istniejącej jezdni. Spowodowało to korektę pasów ruchu, usunięcie pasów do skrzyżowania w lewo. Oddzielono ddr od jezdni dla samochodów opaską bezpieczeństwa o szerokości 1,5 m.

Dalej zachodni wlot skrzyżowania Dmowskiego - Daleka wykonano jako wyniesiony. Przez wlot wyznaczono przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów o szerokości 3,0 m. Wyznaczono również osobny wlot dla rowerzystów jadących ul. Miedzianą w kierunku północnym. Zmniejszono promień w narożnikach skrzyżowania do $R=10$ m.

Droga rowerowa przewidziana jest do realizacji w nawierzchni bitumicznej, ograniczona obrzeżami lub krawężnikami i dopasowana do niwelety chodnika. Droga rowerowa została oddzielona od chodnika pasem o szerokości 0,25 m, w którym zostanie wbudowany położony krawężnik oddzielający ruch pieszy i rowerowy.

Zachowano ciągłość projektowanej drogi rowerowej poprzez zaprojektowanie przejazdu rowerowego w poziomie istniejącej nawierzchni drogowej. Powierzchnia przejazdu została wyznaczona za pomocą dwóch linii przerywanych, poprzecznych do osi jezdni. W celu zapewnienia optymalnej widoczności, powierzchnia przejazdu została oznaczona barwą czerwoną.

Proponowane rozwiązania przedstawione zostały na *rysunku nr 2 Plan sytuacyjny*.

4. Określenie prędkości miarodajnej

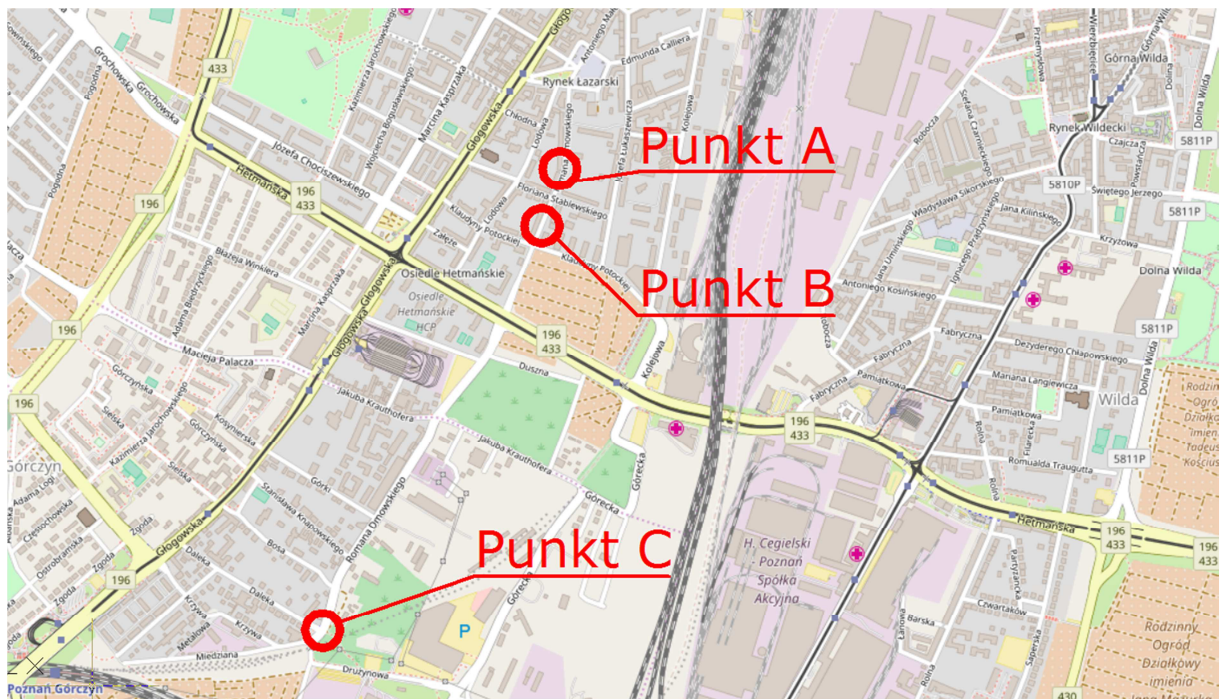
Aby podjąć decyzję o potrzebie stosowania fizycznych środków uspokojenia ruchu przeprowadzono pomiary ruchu drogowego. Wyznaczono natężenie ruchu i typową prędkość na drodze – kwantyl V85.

Pomiary przeprowadzono w dni miarodajne (01, 02 i 03 sierpień 2017r), dla okresu porannego od godz. 7,00 do 9,00 i dla okresu wieczornego od godz. 21,00 do 23,00.

Pomiary zostały przeprowadzone w trzech punktach, w których alternatywnie można wprowadzić ruch wspólny rowerzystów z samochodami lub pasy rowerowe:

- Punkt A pomiędzy rynkiem Łazarskim i ul. Stablewskiego,
- Punkt B pomiędzy ul. Stablewskiego i ul. Potockiej,
- Punkt C pomiędzy ul. Bosa i ul. Daleka.

Orientacyjne położenie punktów pomiarowych przedstawiono na rys. 4.1.



Rys. 4.1 Lokalizacja punktów pomiarów ruchu

Wyniki pomiarów natężenia zestawiono w tabeli 4.1. Wyniki pomiarów typowej prędkości przedstawiono w tabeli 4.2, a zestawienie wyników podsumowujące kilkudniowe pomiary prędkości w tabeli 4.3.



Tab. 4.1. Zbadane natężenie ruchu drogowego dla poszczególnych lokalizacji, z podziałem na dni pomiarowe i kierunki ruchu. Symbol niebieskiej strzałki oznacza kierunek do rynku Łazarskiego, a symbol czerwonej strzałki kierunek do ul. Miedzianej.

Punkt pomiarowy	Punkt A						Punkt B						Punkt C					
	Dzień 1		Dzień 2		Dzień 3		Dzień 1		Dzień 2		Dzień 3		Dzień 1		Dzień 2		Dzień 3	
kierunek godz.																		
7.00 - 7.15	29	27	34	30	30	27	35	26	35	26	28	21	54	48	70	50	63	46
7.15 - 7.30	33	35	26	23	36	29	27	25	27	25	33	26	64	53	48	59	41	41
7.30 - 7.45	45	47	34	40	33	25	35	42	35	42	34	36	66	47	71	53	57	59
7.45 - 8.00	35	42	31	35	28	44	33	37	33	37	30	44	66	57	48	49	77	89
8.00 - 8.15	42	42	34	41	34	31	33	32	33	32	36	24	59	58	60	40	71	51
8.15 - 8.30	36	32	41	28	29	45	37	29	37	29	31	40	63	49	56	54	64	64
8.30 - 8.45	51	37	37	25	29	35	34	26	34	26	32	46	70	43	69	52	61	53
8.45 - 9.00	45	37	37	33	33	31	40	23	40	23	32	28	67	55	74	60	78	64
Σ	316	299	274	255	252	267	274	240	274	240	256	265	509	410	496	417	512	467
21.00 - 21.15	19	20	13	17	16	17	14	15	14	15	17	14	27	29	54	42	50	47
21.15 - 21.30	22	20	15	18	16	20	20	17	20	17	14	13	36	35	35	33	25	30
21.30 - 21.45	11	14	16	16	14	12	19	7	19	7	10	7	29	24	32	27	28	36
21.45 - 22.00	14	14	15	12	9	8	13	10	13	10	10	9	18	31	30	22	18	19
22.00 - 22.15	11	15	17	16	8	14	15	17	15	17	13	8	35	27	27	22	32	17
22.15 - 22.30	12	12	6	7	20	13	8	9	8	9	17	12	22	15	29	20	37	31
22.30 - 22.45	7	3	8	8	7	12	4	7	4	7	10	9	24	15	14	24	41	25
22.45 - 23.00	2	3	6	9	13	13	6	6	6	6	14	11	5	4	4	9	34	16
Σ	98	101	96	103	103	109	99	88	99	88	105	83	196	180	225	199	265	221



Tab. 4.2. Zbadane prędkości typowe V85 dla poszczególnych lokalizacji, z podziałem na dni pomiarowe i kierunki ruchu. Symbol niebieskiej strzałki oznacza kierunek do rynku Łazarskiego, a symbol czerwonej strzałki kierunek do ul. Miedzianej. Jednostka prędkości [km/h].

Punkt pomiarowy	Punkt A						Punkt B						Punkt C					
Dzień pomiarowy	Dzień 1		Dzień 2		Dzień 3		Dzień 1		Dzień 2		Dzień 3		Dzień 1		Dzień 2		Dzień 3	
kierunek godz.																		
Rano	50,0	50,0	55,0	48,2	50,1	52,0	48,0	51,0	48,0	46,0	50,5	50,0	53,0	52,0	52,9	56,0	52,0	53,5
Wieczór	51,1	61,4	34,0	50,0	55,1	48,3	48,2	47,5	43,8	47,3	40,8	35,9	50,0	42,0	62,4	59,9	52,6	56,0

Tab. 4.3. Zestawienie prędkości typowych V85 dla poszczególnych lokalizacji z podziałem na kierunki, bez podziału na dni pomiarowe. Symbol niebieskiej strzałki oznacza kierunek do rynku Łazarskiego, a symbol czerwonej strzałki kierunek do ul. Miedzianej. Jednostka prędkości [km/h].

Punkt pomiarowy	Punkt A		Punkt B		Punkt C	
kierunek						
Rano	51,0	50,0	48,0	50,0	53,0	53,0
Wieczór	52,4	56,2	45,4	45,1	54,8	54,0

Otrzymane wyniki pomiarów wskazują że typowe prędkości są zgodne z dopuszczoną prędkością na ul. Dmowskiego (50km/h). Aby skierować ruch rowerowy na jezdnię wskazane jest obniżenie prędkości do 30 km/h i zastosowanie fizycznych środków uspokojenia.



5. Przejścia dla pieszych o nawierzchni wyniesionej

Dodatkowo, w celu poprawy bezpieczeństwa pieszych, w ciągu zaprojektowanych w niniejszym opracowaniu rozwiązań, możliwe są do wykonania przejścia dla pieszych o nawierzchni wyniesionej. Ma to na celu przede wszystkim uspokojenie ruchu oraz ograniczenie prędkości poruszających się po drodze pojazdów, co pozwoli na zmniejszenie ryzyka wypadków.

Proponowane powierzchnie wyniesione można zastosować przez skrzyżowania lub drogi prostopadłe do ul. Dmowskiego. Sugeruje się wykonać je przez:

- a) ul. Babimojską,
- b) ul. Bolkowicką,
- c) ul. Raławicką,
- d) ul. Ściegiennego,
- e) ul. Konfederacką,
- f) ul. Sowińskiego,
- g) ul. Płowiecką,
- h) ul. Słoneczną,
- i) ul. Obozową,
- j) ul. Iłakowiczówny.

Zastosowanie ww. rozwiązania na drogach przyległych do ul. Dmowskiego poprawi widoczność uczestników ruchu. Dodatkowo zmiana konstrukcji nawierzchni zwiększy uwagę kierujących pojazdami i zmusi ich do obniżenia prędkości. Powyższe czynniki przyczynią się do wzrostu bezpieczeństwa na przejściach dla pieszych, przejazdach rowerowych i przyległych skrzyżowaniach.



6. Bibliografia

- [1] "Badania i opracowanie planu transportowego aglomeracji poznańskiej", Biuro Inżynierii Transportu Pracownia Projektowa sp.j., MillwardBrown s.a. SMG/KRC Poland Media s.a., Poznań, Warszawa, 2014.
- [2] "Standardy techniczne i wykonawcze dla infrastruktury rowerowej Miasta Poznania", Pracownia Edukacji Marcin Hyła, 2015r.
- [3] Brzeziński A., "Poradnik: Organizacja przestrzeni ulic w obszarach śródmiejskich", MIiR, Warszawa, 2013.
- [4] Michelis Th., "Postaw na rower: Podręcznik projektowania przyjaznej dla rowerów infrastruktury", Polski Klub Ekologiczny, Kraków, 1999.
- [5] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. - Prawo o ruchu drogowym. (Dz.U. 1997 nr 98 poz. 602 z późn. zm.).
- [6] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430 z późn. zm.).
- [7] Gwiasda P., "Empfehlungen für Radverkehrsanlagen - ERA R2", Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), 2010.
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z dnia 23 grudnia 2003).
- [9] "Aktualizacja i integracja standardów technicznych dla infrastruktury rowerowej w Gdańsku, Gdyni i Sopocie", Nizielski & Borys Consulting Sp. j. z Katowic, Katowice, 2008.
- [10] Kopta T., "Opinia w sprawie dwukierunkowego ruchu rowerowego na ulicach i drogach jednokierunkowych", GDDKiA, Warszawa-Kraków, 2011.
- [11] www.bractworowerowe.ats.pl.
- [12] <http://m.warszawa.gazeta.pl>.



- [13] "Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych." z późn. zm. Dz.U. 2002 nr 170 poz. 1393.
- [14] "Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach", projekt z dnia 26.11.2014r.
- [15] Franek Ł., Kulpa T., "Ekspertyza w zakresie śluz dla rowerów oraz dwukierunkowego ruchu rowerowego na drogach jednokierunkowych", MIiR, Kraków, 2013.
- [16] <http://wrower.pl>.
- [17] <http://www.encyklopediarowerowa.pl>.
- [18] <http://polskanarowery.sport.pl>.
- [19] Bohatkiewicz J., "Zasady uspokajania ruchu na drogach za pomocą fizycznych środków technicznych", Biuro Ekspertyz i Projektów Budownictwa Komunikacyjnego "EKKOM" Sp. z o.o., Kraków, 2008.
- [20] <http://www.przepisnaulice.pl/>.
- [21] <http://rowery.um.warszawa.pl>.



7. Spis rysunków

RYS. 2.1 PRZEKRÓJ NORMALNY DROGI Z PASAMI ROWEROWYMI [3]	7
RYS. 2.2 OZNAKOWANIE PRZYKŁADOWEGO ODCINKA KONTRAPASA [11]	8
RYS. 2.3 PRZYKŁAD DOPUSZCZENIA RUCHU „POD PRĄD” DLA ROWERÓW [12]	8
RYS. 2.4 PROJEKT ZNAKU P-27 OKREŚLAJĄCEGO „KIERUNEK I TOR RUCHU” ROWERZYSTY [14].....	9
RYS. 2.5 PIERWSZA W POLSCE ŚLUZA ROWEROWA – WROCŁAW 2010 [16].....	10
RYS. 2.6 ZASTOSOWANIE ŚLUZY TYPU IA NA ULICY HUSITSKIEJ W PRADZE.....	10
RYS. 2.7 NOWY ZNAK PIONOWY, INFORMUJĄCY O SPOSOBIE SKRĘTU W LEWO NA ŚLUZIE TYPU II.....	10
RYS. 2.8 OZNAKOWANIE PIONOWE DRÓG DLA ROWERÓW (C-13, C-13 C-16) I DRÓG DLA PIESZYCH I ROWERZYSTÓW (C-13/C-16)	11
RYS. 2.9 PRZEKRÓJ DROGI Z WYDZIELONĄ DROGĄ ROWEROWĄ.....	11
RYS. 2.10 PRZYKŁAD DROGI ROWEROWEJ ODSEPAROWANEJ OD RUCHU SAMOCHODÓW ORAZ PIESZYCH [17]	12
RYS. 2.11 PRZEKRÓJ NORMALNY Z DROGĄ DLA ROWERÓW BEZ WYDZIELENIA	12
RYS. 2.12 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA OZNAKOWANIA C-13 C-16.....	12
RYS. 2.13 PRZEKRÓJ NORMALNY DROGI Z MIESZANYM RUCHEM PIESZYCH I ROWERÓW NA CHODNIKU.....	13
RYS. 2.14 PRZYKŁADOWA LOKALIZACJA ISTNIEJĄCEGO CIĄGU PIESZO-ROWEROWEGO [18]	13
RYS. 2.15 PRZYKŁAD ROZPLANOWANIA STREF OGRANICZONEJ PRĘDKOŚCI RUCHU [19].....	15
RYS. 2.16 ZNAKI OZNACZAJĄCE WLOT I WYLOT STREFY TEMPO 30	15
RYS. 2.17 ZNAKI OZNACZAJĄCE WLOT I WYLOT ZE STREFY SKRZYŻOWAŃ RÓWNOZĘDNYCH.....	16
RYS. 2.18 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA PROGU ZWALNIAJĄCEGO BEZ OGRANICZEŃ DLA ROWERZYSTÓW	17
RYS. 2.19 PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA PROGÓW WYSPOWYCH	17
RYS. 2.20 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA WYSP WYPEŁNIONYCH ZIELENIĄ WYSOKĄ [20].....	18
RYS. 2.21 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA WYNIESIONEJ POWIERZCHNI PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH.....	19
RYS. 2.22 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA WYNIESIONEJ POWIERZCHNI SKRZYŻOWANIA WRAZ Z PRZEJŚCIAMI DLA PIESZYCH.....	19
RYS. 2.23 SEPARATOR RUCHU P-25A	20
RYS. 2.24 PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA BETONOWYCH SEPARATORÓW PREFABRYKOWANYCH.....	21
RYS. 2.25 SPOSÓB ROZSTAWIANIA I MONTAŻU STOJAKÓW ROWEROWYCH.....	22
RYS. 2.26 SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIE JEZDNI W PRZYPADKU WYSTĘPOWANIA STUDZIENEK [3].....	23
RYS. 2.27 PODPÓRKA ROWEROWA NA SKRZYŻOWANIU AL. WITOSA I SOBIESKIEGO – WARSZAWA [21]	23
RYS. 2.28 PRZYKŁAD PRZEJAZDU ROWEROWEGO PRZY PRZEJŚCIU DLA PIESZYCH.....	24
RYS. 2.29 PRZYKŁAD SPOSOBU POŁĄCZENIA ZNAKU P-10 ZE ZNAKIEM P-11 [14]	24
RYS. 4.1 LOKALIZACJA PUNKTÓW POMIARÓW RUCHU	33



Część rysunkowa

Spis rysunków:

- 1.0 Plan orientacyjny
- 2.1 Plan sytuacyjny – odcinek od rynku Łazarskiego do os. Hetmańskie HCP
- 2.1b Plan sytuacyjny – odcinek od rynku Łazarskiego do os. Hetmańskie HCP – wariant alternatywny
- 2.2 Plan sytuacyjny – odcinek od os. Hetmańskie HCP do ul. Miedzianej