

PROGNOZOWANIE TURYSTYCZNEGO RUCHU ROWEROWEGO

Andrzej Zalewski

dr inż., Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Katedra Geotechniki i Budowli Inżynierskich, Al. Politechniki 6, 90-924 Warszawa, azplan@supermedia.pl

Streszczenie. Artykuł przedstawia metodę prognozowania turystycznego ruchu rowerowego zastosowaną w Studium Wykonalności „Trasy Rowerowe w Polsce Wschodniej”. Wykorzystana metoda w trakcie realizacji projektu uległa pewnym zmianom, co jest związane z poziomem agregacji danych. Na podstawie wykonanych prognoz nasuwa się wniosek, że ich horyzont czasowy nie powinien przekraczać 10 lat, gdyż powyżej tego okresu tracą zupełnie wiarygodność.

Słowa kluczowe: turystyka, ruch rowerowy, modelowanie podróży, prognozy ruchu

1. Wprowadzenie

Zagadnienie modelowania i prognozowania turystycznego ruchu rowerowego jest zagadnieniem mało zbadanym w warunkach polskich. Wynika to z faktu, że turystyka rowerowa nie była dotychczas w Polsce rozwijana systemowo, jak również liczba turystów rowerów była stosunkowo niewielka. W wielu krajach zachodnioeuropejskich oraz Australii, Kanadzie i USA turystyka rowerowa jest bardzo popularnym sektorem turystyki, stanowiącym przedmiot zainteresowania wielu specjalistów z różnych dziedzin aktywności społecznej, ekonomicznej i naukowej. Rozwój turystyki rowerowej znajduje również swoje odzwierciedlenie w promowanej przez Unię Europejską polityką zrównoważonego rozwoju, w tym transportu oraz wyrównywaniem szans regionów dotychczas o niższym poziomie rozwoju ekonomicznego niż średnia unijna. Rozwój turystyki rowerowej w programach unijnych ma swoje odzwierciedlenie m.in. w Programie Operacyjnym Rozwój Polski Wschodniej, w działaniu V.2. Trasy Rowerowe w Polsce Wschodniej¹. W programie tym, zakłada się, że rozwój turystycznych tras rowerowych będzie dźwignią rozwoju społeczno – ekonomicznego województw: warmińsko – mazurskiego, podlaskiego, lubelskiego, podkarpackiego i świętokrzyskiego.

Autor niniejszego artykułu na II Konferencji „Modelowanie i prognozowanie ruchu” (Kraków 2010) przedstawił artykuł pt. Propozycja metody prognozowania

¹ Program Operacyjny „Rozwój Polski Wschodniej”, Oś priorytetowa V: Zrównoważony rozwój potencjału turystycznego opartego o warunki naturalne, Działanie V.2. Trasy Rowerowe. www.polskaw-schodnia.gov.pl/WstepDoFunduszyEuropejskich/Strony/program.aspx (X.2010).

turystycznego ruchu rowerowego w warunkach polskich” [13]. Zawarto w nim propozycję metody prognozowania, która została zastosowana do opracowania modelowania i prognoz ruchu rowerowego dla turystycznych tras rowerowych w Polsce [12]. Doświadczenia zdobyte w ramach wykonanych prognoz oraz skonfrontowanie proponowanej metody z dostępnością danych stanowią przedmiot niniejszego artykułu.

2. Cele i założenia do prognoz turystycznego ruchu rowerowego

Cele prognoz turystycznego ruchu rowerowego różnią się od prognoz innych środków i form przemieszczeń, co wynika ze specyfiki tego środka lokomocji i turystyki. Obok oszacowania prognozowanych wielkości potoków ruchu rowerowego dla określonego horyzontu czasowego, zdaniem autora, nie dłuższego niż 10 lat, bardzo istotne jest oszacowanie wielkości i struktury natężenia ruchu samochodowego na drogach wzdłuż trasy rowerowej. Oszacowane wielkości natężeń służące do analiz ekonomiczno – finansowych, są również wytyczną do wstępnego określenia warunków drogowo – ruchowych dla rowerów przy danej wielkości potoku ruchu samochodowego oraz wyboru formy prowadzenia ruchu rowerowego względem jezdnii drogowej.

Przegląd literatury przedmiotu wskazuje, że w warunkach polskich prognozę turystycznego ruchu dla tras rowerowych długodystansowych można wykonać metodą korytarzową. Doświadczenia autora artykułu wynikające z opracowanej prognozy turystycznego ruchu rowerowego dla Tras Rowerowych w Polsce Wschodniej pozwalają na stwierdzenie, że racjonalne jest wykorzystanie w prognozowaniu wskaźników wzrostu PKB zalecanych w prognozach ruchu przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad [8] oraz metody CRDFM (*Model przewidywania wielkości ruchu rowerowego*), która została opracowana dla uwarunkowań krajów Unii Europejskiej².

Zgodnie z przedstawioną powyżej charakterystyką ruchu rowerowego na turystycznych trasach rowerowych prognozowany ruch składać się będzie z następujących składowych:

- ruchu codziennego mieszkańców,
- ruchu rekreacyjnego mieszkańców,
- ruchu turystycznego jednodniowego,
- ruchu turystycznego wielodniowego.

Ze względu na zasięg terytorialny ruch rowerowy powstaje na:

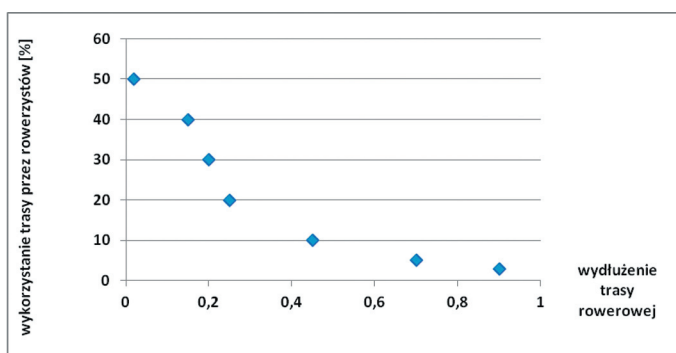
- obszarach zurbanizowanych, pod pojęciem których rozumie się tereny miast i tereny podmiejskie w promieniu 6 km od centrum miasta - obszaru zwartej zabudowy mieszkaniowej,

2 Metoda ta opracowana została w ramach pracy „European Cycle Route Network Eurovelo” (Bruksela 2009) i wykonana na zamówienie Directorate - General for Internal Policies Policy Department Structural and Cohesion Policies (Dyrekcję Generalną Polityki Wewnętrznej Departamentu Polityki Strukturalnej i Spójności) Parlamentu Europejskiego.

- terenach pozamiejskich usytuowanych w promieniu powyżej 6 km od centrum miasta.

Istotnym zagadnieniem jest kwestia modelowania ruchu rowerowego w ujęciu czasowym. Wnioski wynikające z przeglądu literatury wskazują, że w związku ze specyfiką, turystyczny ruch rowerowy może być analizowany w ujęciu dobowym i rocznym. Jednocześnie, ze względu na mały udział turystycznego ruchu rowerowego w istniejących potokach ruchu, można przyjąć, że zmiany w podziale zadań przewozowych spowodowane realizacją tras rowerowych dalekiego zasięgu w najbliższych 10 – 15 latach będą w Polsce na tyle małe, że można je pominąć na poziomie dokładności obliczeń dla celów prognozy.

Codzienny ruch rowerowy charakteryzuje się tym, że rowerzyści dążą do wyboru możliwie najkrótszej trasy przejazdu. W wypadku przebiegów alternatywnych wydłużonych w stosunku do najkrótszych połączeń, lecz atrakcyjnych rekreacyjnie można założyć, że korzystać z nich będzie cały prognozowany turystyczny ruch rowerowy, natomiast ruch codzienny mieszkańców przechodzić będzie na trasę alternatywną wg wskaźników przedstawionych na rys.1 [1].



Rys. 1. Prawdopodobieństwo wyboru trasy dłuższej w funkcji stosunku jej długości do trasy krótszej³

W modelowaniu i prognozowaniu ruchu rowerowego bardzo istotnym parametrem charakteryzującym zachowania rowerzystów są średnie długości podróży rowerowych. W zastosowanej metodyce [12] oszacowane zostały w następujący sposób:

- Średnią długość codziennej podróży rowerem wewnątrz obszaru zurbanizowanego w miastach małych i średnich oszacowano wg wzoru⁴:

$$l_{sr} = 1,2 + 0,22 \sqrt{Q} \text{ [km]} \quad (1)$$

gdzie Q jest to powierzchnia zwarta (zabudowy zwartej) w [km²] obliczona wg mapy topograficznej w skali 1:25 000.

3 Bello – Morales A. i Fonseca J.M. (1985). Manual para El planimiento, proyecto y ejecucion de pistas ciclistas, Association Espanola Permanente de los Congresos de Carreteras, Madrid.

4 Wg Mazurek T. i Kubalski J. (1968). *Komunikacja miejska*, WKiŁ, Warszawa.

- Średnią długość codziennej podróży rowerem wewnątrz obszaru zurbanizowanego w miastach powyżej 100 000 mieszkańców, przyjęto jako $l_{sr} = 3,0 \text{ km}$.
- Średnią długość jednodniowej turystycznej podróży rowerem określono na podstawie doświadczeń zagranicznych^{6,7} na poziomie $l = 51 \text{ km}$, podobnie jak średnią długość przejazdu dziennego w turystycznych wielodniowych podróżach rowerowych.

Wykorzystanie roweru w ciągu roku jest zróżnicowane. W warunkach polskich wg badań autora⁸ średni roczny ruch rowerowy w warunkach polskich wynosi ok. 54 % jego wartości maksymalnej, przypadające na okres letni (lipiec – sierpień). Dla okresu prognostycznego i wzrostu popularności roweru wśród ludności zamieszkującej dany obszar można przyjąć, że jego wzrost ma miejsce w kwietniu, a spadek w listopadzie. Minimalny ruch rowerowy odnotowuje się w okresie miesięcy zimowych od stycznia do lutego (zaledwie ok. 4% wielkości ruchu osiąganego w okresie letnim, co spowodowane jest dużymi spadkami temperatury⁹. W wykonanej prognozie przyjęto założenie, że sezonowość użytkowania roweru utrzyma się w okresie prognostycznym.

Wg szacunków zespołu autorskiego [12], na podstawie danych zawartych w opracowaniu GDDKiA - *Ruch rowerowy w Generalnym Pomiarze Ruchu 2005 STUDIUM*¹⁰, średni miesięczny udział ruchu rowerowego w stosunku do maksymalnego udziału ruchu rowerowego w ciągu roku wynosi ok. 52 %.

Oznacza to, że wartości proponowane przez A. Zalewskiego oraz wg opracowania GDDKiA są zbieżne, jeśli weźmie się pod uwagę stopień dokładności szacunków powyższej wielkości. Dlatego też, w omawianej metodzie przyjęto do prognoz wskaźnik średni miesięczny udział ruchu rowerowego w stosunku do maksymalnego udziału ruchu rowerowego w ciągu roku na poziomie 0,6, przyjmując założe-

5 Zgodnie z wynikami badań dla obszarów silnie zurbanizowanych dla miast holenderskich wg CROW (1998). *Recommendations for traffic provisions in built – up areas ASVV, Ede*, przy założeniu średniej prędkości ruchu rowerowego $V = 18 \text{ km/h}$ oraz czasu przygotowania u źródła podróży i odstawienia w miejscu celu podróży rowerem. Wartość $l_{sr} = 3,0 \text{ km}$ jest również podawana jako charakterystyka średniej długości podróży rowerem w warunkach niemieckich wg Mobilität In Deutschland 2002 – Fahrradverkehr, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Jednocześnie zauważyć należy, że wg danych zawartych w Cycling Expertise from Germany A-1/2010 (German Institute of Urban Affairs (Difu) GmbH, Berlin) udział podróży rowerami do 2 km wynosi aż 79 % wszystkich podróży rowerowych. Na podstawie powyższych danych i szacunków autora, średnia długość podróży rowerem wynosi 2,1 km. Dlatego za celowe i uzasadnione uważa się korzystanie w miastach małych i średnich ze wzoru (1), który uwzględnia rozwój przestrzenny terenów zurbanizowanych.

6 *Regionalwirtschaftliche Effekte des Radtourismus in Rheinland-Pfalz* (2007); opracowanie wykonane przez Europejski Instytut Turystyki Uniwersytetu w Trier na zlecenie *Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz przy wsparciu Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung*.

7 *European Cycle Route Network Eurovelo*. (2009). Directorate-General for Internal Policies Policy Department Structural and Cohesion Policies Commission of European Union, Bruksela .

8 Zalewski A., Wpływ infrastruktury komunikacyjnej i czynników środowiskowych na ruch rowerowy w miastach średnich w Polsce, dysertacja doktorska, Politechnika Krakowska 1993.

9 Podobna sytuacja w zakresie turystycznego wykorzystania roweru jest w większości dróg rowerowych w Niemczech, w tym również wzdłuż Trasy Rowerowej Rzeki Mozeli – patrz źródło przypis 3.

10 Tab. 7 ww. opracowania.

nie, że budowa trasy rowerowej zwiększy udział ruchu rowerowego w miesiącach, gdy ruch rowerowy jest mniejszy.

Na podstawie doświadczeń autora oraz doświadczeń zachodnioeuropejskich przyjęto w przybliżeniu, że udział ruchu rowerowego w podziale zadań przewozowych na terenach zurbanizowanych bez dobrze rozwiniętej komunikacji zbiorowej wynosić będzie $15 \% \div 20 \%$, co oznacza przy łącznej ruchliwości 1,8 podróży na mieszkańca i dobę, ruchliwość rowerem będzie wynosić $0,27 \div 0,36$ podróży.

W obszarach z dobrze rozwiniętą komunikacją zbiorową udział rowerów w podziale zadań przewozowych wynosi ok. $50 \% - 66 \%$ udziału w miastach bez komunikacji zbiorowej, tj. $7 \div 13 \%$, co oznacza (przyjmując jak wyżej ruchliwość całkowitą), że ruchliwość rowerem szacować można na $0,13 \div 0,23$ podróży na mieszkańca i dobę. W obu wypadkach są to średnie wielkości ruchu rowerowego, jakie generują dobrze wyposażone w drogi dla rowerów obszary zurbanizowane w Europie Zachodniej.

Na terenach pozamiejskich na drogach krajowych i wojewódzkich udział ruchu rowerowego jest niewielki, jednak wykazuje zróżnicowanie geograficzne, co wynika ze specyfiki regionalnej.

W prognozie ruchu rowerowego na terenach zamiejskich uwzględniono jego wzrost w zależności od regionu i przyjęto udział ruchu rowerowego w całości potoku pojazdów. Przykładowo na terenach pozamiejskich w województwie podkarpackim przyjęto udział ruchu rowerowego w potoku ruchu w wielkości $1,7 \%$, co oznacza wzrost w stosunku do stanu istniejącego o ok. 55% . Wartości te uwzględniają wzrost udziału rowerów w potoku ruchu spowodowany realizacją Tras Rowerowych w porównaniu z wynikami struktury rodzajowej pomiarów ruchu GPR GDDKiA 2005¹¹.

Prognozę turystycznego ruchu rowerowego dla warunków polskich oparto o wspomnianą wcześniej metodę CRDFM¹² [3], wg której wielkość rowerowego ruchu turystycznego uzależniona jest od gęstości miejsc noclegowych lub od gęstości zaludnienia. Są to zależności wynikające z analizy wielu zmiennych objaśniających odnoszących się do tras rowerowych w krajach, gdzie turystyka rowerowa jest bardzo popularna (m.in. Niemcy, Szwajcaria, Austria). Gęstość miejsc noclegowych oraz gęstość zaludnienia okazały się zmiennymi o najwyższych wartościach współczynnika korelacji w stosunku do uzyskiwanych z innych badanych zmiennych.

11 Na drogach pozamiejskich w Polsce Wschodniej udział ruchu rowerowego potoku ruchu wyniósł wg GPR GDDKiA 2005 w województwie: warmińsko – mazurskim $2,34 \%$, świętokrzyskim $0,87 \%$, podlaskim $1,22 \%$, podkarpackim $1,09 \%$, lubelskim $1,72 \%$. Są to wartości bardzo małe, jednak wskazują na zróżnicowanie regionalne analizowanego zjawiska. Oczekując, że realizacja Tras rowerowych spowoduje wzrost wykorzystania roweru w poszczególnych regionach, przyjęto wzrost udziału ruchu rowerowego po zrealizowaniu Tras od $1,2 - 1,7$ w stosunku do stanu istniejącego. Założono, że wzrost będzie większy w województwach, w których wg danych dla roku 2005, udział był relatywnie mały (świętokrzyskie – ok. 70% i podkarpackie – ok. 55%), a dla pozostałych województw wzrost mniejszy (o 20%).

12 Metodę tą wykorzystano m.in. do studium wykonalności i projektu Trasy Rowerowej Żelaznej Kurtyny i jest zalecana do prognoz turystycznego ruchu rowerowego w krajach europejskich.

Prognozy demograficzne dla jednostek administracyjnych, przez które przebiegać będą turystyczne trasy rowerowe przyjęto wg prognoz GUS, co oznacza, że poziom agregacji dostępnych danych to gmina. Zmiany w rozmieszczeniu zaludnienia określono na podstawie informacji zawartych w „Studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego” i „Strategiach rozwoju” tych jednostek samorządu terytorialnego.

3. Modelowanie ruchu rowerowego

3.1. *Ruch rowerowy na terenach zurbanizowanych*

Ruch codzienny mieszkańców

Wielkość podróży rowerowych w obszarze zurbanizowanym oszacowano z wykorzystaniem następujących formuł:

- Średniodobowa liczba podróży rowerowych mieszkańców w obszarze zurbanizowanym:

$$N_{rd} = M * y_r \quad (2)$$

gdzie:

M – liczba mieszkańców w obszarze zurbanizowanym,

y_r – ruchliwość rowerem [podróży/mieszkańca/dobę] - 0,27 ÷ 0,36 (dla miast bez dobrze rozwiniętej komunikacji publicznej) i 0,13 ÷ 0,23 (dla miast z dobrze rozwiniętą komunikacją publiczną);

w_w - wskaźnik średniorocznego wykorzystania roweru - 0,65.

- Roczna liczba podróży rowerowych w obszarze zurbanizowanym:

$$N_{rr} = 365 * N_{rd} \quad (3)$$

Ruch rekreacyjny mieszkańców w obszarach zurbanizowanych

W opracowanej prognozie założono, że ruch rowerowy mieszkańców terenów zurbanizowanych, jak również w pozamiejskich został uwzględniony w ruchu rowerowym o charakterze codziennym.

3.2. *Ruch rowerowy na terenach pozamiejskich*

Wielkość natężeń ruchu rowerowego na zamiejskich odcinkach dróg oszacowano, podobnie jak dla ruchu drogowego wg metody GDDKiA [8] uzależniającej wzrost ruchu drogowego od corocznych wartości wskaźnika zmian PKB, określonych dla poszczególnych subregionów. Dla oszacowania wzrostu natężeń ruchu na drogach krajowych i wojewódzkich przyjęto wartości wskaźników proponowane w metodzie GDDKiA, natomiast dla dróg powiatowych i gminnych ww. wskaźnik pomniejszony o 50 %, co wynika, z charakteru tych dróg. Na drogach ww. ka-

tegorii nie ma generalnie znaczącego przyrostu ruchu, o ile nie następują znaczące zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym terenu, które dana droga obsługuje.

Ruch turystyczny

Prognozy turystycznego ruchu rowerowego dla warunków polskich oszacowano wspomnianą powyżej metodę CRDFM [3]. Metoda ta wyznacza roczną liczbę podróży rowerowych (N_{rrt}) na określonym obszarze (gminy), będącej sumą ruchu turystycznego o charakterze jednodniowym (N_{rrt1}) oraz wielodniowym (N_{rrt2}):

$$N_{rrt} = N_{rrt1} + N_{rrt2} \quad (4)$$

$$N_{rrt1} = 4,6 g_z \quad (5)$$

gdzie:

g_z - gęstość zaludnienia [liczba mieszkańców/km²] dla roku analizy¹³;

$$N_{rrt2} = 29 g_{n0} w_k \quad (6)$$

gdzie:

g_{n0} - gęstość liczby miejsc noclegowych w roku wyjściowym [liczba miejsc noclegowych/ km²],

g_{nk} - gęstość liczby miejsc noclegowych w k - tym roku prognozy [liczba miejsc noclegowych/ km²],

w_k - wskaźnik wzrostu ruchu dla k - tego roku prognozy wyliczony jak dla ruchu drogowego wg metody GDDKiA [8] opartej na wskaźniku zmian PKB, ($w_0 = 1$)

4. Prognoza potoków turystycznego ruchu rowerowego

W ramach Studium Wykonalności Projektu „Turystyczne trasy rowerowe w Polsce Wschodniej” dla każdego z województw i dla wybranego wcześniej korytarza trasy rowerowej opracowano po 3 wariantowe przebiegi trasy rowerowej oraz prognozy ruchu dla lat 2010 – 2035 wg wariantów.

Wariant 0 trasy rowerowej wprowadzono po istniejącej sieci drogowej¹⁴. Założono, że w wariacie tym nie będzie się prowadziło zadań inwestycyjnych w zakresie infrastruktury rowerowej, jak również nie nastąpi spodziewany wzrost turystycznego ruchu rowerowego spowodowany zwiększeniem bazy noclegowej i gastronomicznej, które wg przyjętych założeń są czynnikami generującymi potoki turystycznego ruchu rowerowego. W aspekcie prognostycznym ruch rowerowy wzdłuż wariantu na odcinkach miejskich i zamiejskich generowany jest przez zagospodarowanie przestrzenne. **Dla okresu prognozy wzrost ruchu rowerowe-**

¹³ Prognozy demograficzne (liczbę mieszkańców) na poziomie powiatów przyjęto wg danych Głównego Urzędu Statystycznego

¹⁴ Był to tzw. wariant odniesienia, dla którego wykonane prognozy ruchu wykorzystywane są w analizach efektywności ekonomicznej.

go spowodowany będzie wzrostem liczby mieszkańców (tereny zurbanizowane) oraz wzrostem średniorocznego dobowego ruchu samochodowego.

Warianty 1 i 2 są wariantami projektowymi inwestycyjnymi.

Wariant 1 trasy rowerowej tylko na bardzo krótkich odcinkach wykorzystuje drogi krajowe. Część trasy poprowadzono drogami leśnymi i polnymi, które zostały wskazane jako odcinki podstawowe w wyniku odbytych konsultacji społecznych.

Wariant 2 trasy rowerowej na odcinkach trasy, które stanowią swego rodzaju „objazdy” i są wydłużone w stosunku do przebiegu wg wariantu 1, ruch codzienny nie korzysta z tych odcinków i prowadzony jest najkrótszymi połączeniami. Ruch turystyczny, w szczególności jednodniowy, korzysta z tych odcinków.

W wariantach 1 i 2 ruch rowerowy w aspekcie prognostycznym jest wynikiem nakładania się na trasę ruchu turystycznego i ruchu codziennego.

Prognozy ruchu z uwzględnieniem prognoz wielkości potoku ruchu drogowego i jego struktury rodzajowej, z wyróżnieniem ruchu samochodowego, pojazdów ciężkich (samochody ciężarowe i autobusy) oraz rowerów wg analizowanych wariantów opracowano dla lat 2010 – 2035. Dla oszacowania wiarygodności przyjętego modelu wyniki prognozowanych potoków ruchu rowerowego dla roku 2010 dla wariantu 0 projektowanej trasy rowerowej porównano następnie z wynikami wykonanych pomiarów ruchu rowerowego oraz wybranych wyników pomiarów ruchu rowerowego wg generalnych pomiarów ruchu drogowego 2010. Wyniki porównania pokazały, że różnice między wielkościami oszacowanymi a pomierzonymi nie przekraczały 20 – 30 % w zależności od punktu pomiarowego, co potwierdza prawidłowość przyjętej metodyki prognoz.

Wielkość prognozowanych potoków ruchu rowerowego zależy od roku prognozy i liczby mieszkańców, a także zmian demograficznych (niekorzystnych) oraz wielkości bazy noclegowej. Np. w województwie podkarpackim prognozowane wielkości potoków ruchu rowerowego dla roku 2020, w zależności od wariantu, wynoszą od 16 – 47 r/d w mieście Narol, przez ok. 500 r/d w Radymnie do ok. 2800 – 3150 r/d w Rzeszowie. Szacowany rząd wielkości potoków ruchu rowerowego wskazuje, że nawet na wydzielonych ścieżkach i pasach dla rowerów na jezdni przepustowość tych urządzeń nie będzie przekroczona. Ocenia się, że na odcinkach, gdzie rowerzysta przemieszczać się będzie po jezdni, będą sprzyjające warunki do jazdy rowerem z punktu widzenia ruchowego.

Przewidywane, niekorzystne zmiany demograficzne w miastach i gminach usytuowanych wzdłuż planowanej Trasy Rowerowej, rekompensowane przez wzrost ruchu turystycznego, wskazują, że generalnie będzie obserwowany niemalże stały ruch rowerowy w województwie podkarpackim.

Na obszarach zamiejskich woj. podkarpackiego wielkości prognozowanego ruchu rowerowego, bez względu na wariant nie przekroczą 100 r/d w roku 2020. Wyniki otrzymanych prognoz wskazują, że w potoku ruchu rowerowego dominuje obecnie i taka tendencja utrzyma się również w najbliższej przyszłości – okres najbliższych 10 lat, ruch codzienny (szczególnie w miastach) oraz tury-

ści jednodniowi. Te grupy użytkowników stanowią będą ponad 94 % wszystkich przemieszczających się rowerami.

Prognozowane wielkości potoków ruchu samochodowego pozwoliły również na określenie możliwości usytuowania trasy rowerowej w przekroju drogowo – ulicznym oraz wyboru typu infrastruktury liniowej dla rowerów z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu rowerowego. Zgodnie z zaleceniami Europejskiej Federacji Cyklistów [4] przyjęto trzy poziomy natężeń ruchu samochodowego w funkcji, których zaproponowano formy rozwiązań infrastruktury rowerowej. Wg [4], gdy:

- $SDR^{15} < 1000$ p/d – rower może być prowadzony na ogólnych zasadach w ruchu (typ A),
- $1000 < SDR < 3000$ p/d - wydzielenie roweru z jezdni jest zalecane, bądź w wypadku gdy będzie niemożliwe, a warunki lokalne (odpowiednia szerokość jezdni) umożliwiają wprowadzenie rekomendowanych pasów dla rowerów lub wydzielonych pasów dla rowerów (typ B),
- $SDR > 3000$ p/d – rower powinien być wydzielony bezwzględnie z jezdni (typ C).

W ten sposób oszacowano długości i udział odcinków projektowanej Trasy rowerowej wg możliwości prowadzenia ruchu rowerowego i usytuowania infrastruktury dla rowerów w przekroju drogi oraz wg wariantów. Np. w województwie podkarpackim w wariantie rekomendowanym na zaledwie 12,1 % długości projektowanej trasy (54,9 km) ruch rowerowy będzie mógł być prowadzony po jezdni na zasadach ogólnych, natomiast na pozostałej długości ok. 400 km wydzielenie roweru z jezdni jest konieczne lub zalecane.

5. Wnioski

- 1) Przedstawiona metoda może być stosowana do oszacowania potoków turystycznego ruchu rowerowego w warunkach polskich. Horyzont czasowy prognozowania turystycznego ruchu rowerowego dla potrzeb oceny spodziewanych warunków ruchu, ze względu na jego dużą zmienność nie powinien przekraczać 10 lat. 25-cio letni horyzont czasowy dla potrzeb analiz ekonomiczno - finansowych należy uznać za mało wiarygodny, ze względu na duży stopień niepewności prognozowania turystycznego ruchu rowerowego.
- 2) Ze względu na stopień agregacji danych – gmina i powiat, uznaje się za nieuzasadnione prognozowanie turystycznego ruchu rowerowego w skali przestrzennej mniejszej niż gmina lub miasto.
- 3) Przedstawioną metodą prognostyczną oszacowano ruch rowerowy na trasach turystycznych, z uwzględnieniem odcinków wariantowych na długości ok. 4000 km. Prognozowane potoki ruchu rowerowego dla roku „0” porów-

15 SDR – średnie roczne dobowe natężenie ruchu [p/d]

nano następnie z wynikami wykonanych pomiarów ruchu samochodowego i rowerowego, z których wynika duża zgodność z opracowaną wcześniej prognozą. Wskazuje to, że przedstawiona powyżej metoda może być zastosowana do potrzeb modelowania i prognozowania turystycznego ruchu rowerowego w skali regionalnej (wojewódzkiej). Niemniej jednak, za celowe uważa się podjęcie prac badawczych nad modelowaniem turystycznego ruchu rowerowego w warunkach polskich, celem określenia czynników wpływających na generację, zasięg i rozkład przestrzenny turystycznych podróży rowerem.

Bibliografia

- [1] Bello – Morales A. i Fonseca J.M., Manual para El planimiento, proyecto y ejecucion de pistas ciclistas, Association Espanola Permanente de los Congresos de Carreteras, Madrid, 1985.
- [2] Cycling Expertise from Germany A-1/2010, German Institute of Urban Affairs (Difu) GmbH, Berlin, 2010.
- [3] European Cycle Route Network Eurovelo. Directorate-General for Internal Policies Policy Department Structural and Cohesion Policies Commission of European Union, Brussels, 2009. www.ecf.com (V.2010).
- [4] Give Cycling a Push Implementation Fact Sheet, Infrastructure, Presto, www.ecf.com
- [5] Mazurek T., Kubalski J., Komunikacja miejska, WKiŁ, Warszawa, 1968.
- [6] Recommendations for traffic provisions in built – up areas ASVV, Ede, 1999.
- [7] Mobilitat In Deutschland 2002 – Fahrradverkehr, Bundesministerium fur Verkehr, Bau Und Stadtentwicklung, Berlin 2003.
- [8] Pismo Dyrektora Departamentu Studiów GDDKiA do Scott Wilson Sp. z o.o., znak GDDKiA-DS.-WPR/4083/166/10 z lipca 2010r.
- [9] Regionalwirtschaftliche Effekte des Radtourismus in Rheinland-Pfalz na zlecenie Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz przy wsparciu Federalnego Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wykonanej przez Europejski Instytut Turystyki Uniwersytetu w Trier, Trier, 2007.
- [10] Ruch rowerowy w Generalnym Pomiarze Ruchu 2005 STUDIUM, www.gddkia.gov.pl, (VI.2010).
- [11] www.polskawschodnia.gov.pl/WstepDoFunduszyEuropejskich/Strony/program.aspx (X.2010) Program Operacyjny Rozwoju Polski Wschodniej, działanie V.2. Trasy Rowerowe w Polsce Wschodniej.
- [12] Wykonanie analizy wariantowej dopuszczalnych przebiegów Trasy głównej „Trasy rowerowe w Polsce Wschodniej”, Etap IIb, Województwo Pod-

karpackie Działanie V.2. „Trasy rowerowe” Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej na lata 2007 – 2013” oś priorytetowa V: „Zrównoważony rozwój potencjału turystycznego opartego o warunki naturalne”, Zamówienie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, M&G Consulting Marketing, Warszawa 2011.

- [13] Zalewski A., Propozycja metody prognozowania turystycznego ruchu rowerowego w warunkach polskich, II Konferencja „Modelowanie i prognozowanie ruchu”, Politechnika Krakowska i Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Monografie (Kraków 2010).

