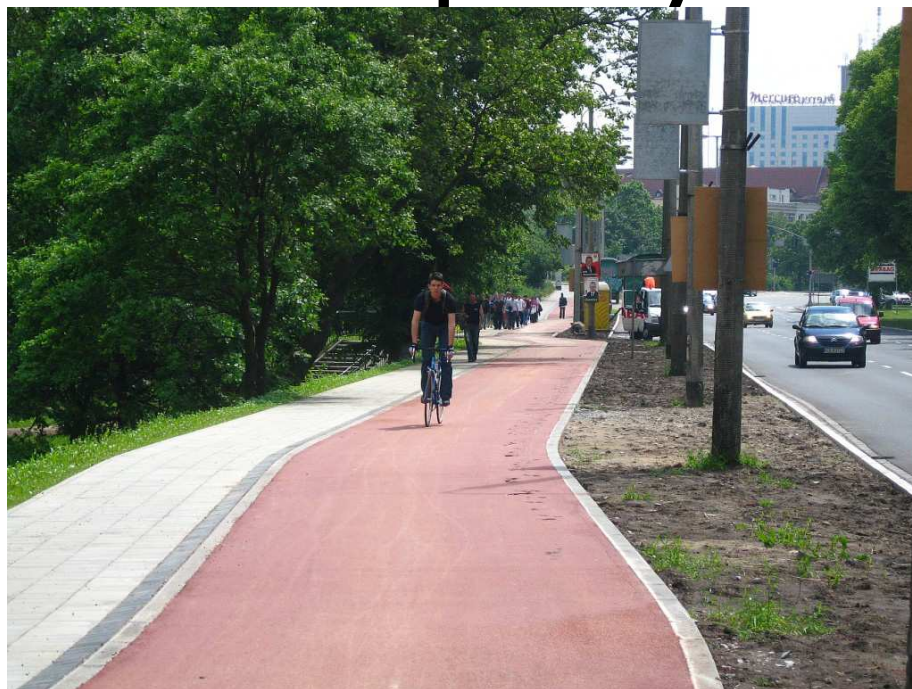


Konkurencyjność roweru w zakresie czasu podróży



Autorzy opracowania:

dr inż. Tadeusz Kopta
mgr Aleksander Buczyński
Marcin Hyła
mgr inż. Bartłomiej Lustofin

Naczelnik Wydziału Studiów:

mgr inż. Grzegorz Obara

Dyrektor Departamentu Studiów:

mgr inż. Marek Rolla

Warszawa-Kraków, czerwiec 2012 r.

SPIS TREŚCI

1.	Przeciążenie ulic ruchem samochodowym	3
2.	Badania Przeprowadzone w Poznaniu	4
3.	Czasy podróży od drzwi do drzwi	7
4.	Dobra praktyka zwiększająca konkurencyjność roweru	11
5.	Podsumowanie	15
6.	Spis rysunków	16

1. PRZECIĄŻENIE ULIC RUCHEM SAMOCHODOWYM

Głównym problemem stało się przeciążenie dróg prowadzące do chaosu komunikacyjnego i spadku przeciętnej prędkości w miastach. Średnia prędkość ruchu w centrum Londynu w godzinach szczytu spadła z 20,7 km/h w 1972 r. do 17,6 km/h w 1990 r.¹. Połowa amerykańskich przedsiębiorstw ocenia, że warunki poruszania się po 13 największych miastach USA wpływają destrukcyjnie na samopoczucie pracowników, ich wydajność, punktualność i emocje². Szacunki OECD mówią, że przez ostatnie 20 lat w głównych miastach krajów OECD prędkość jazdy spadła o 10%, mimo wielorakich działań technicznych mających na celu poprawę warunków ruchu³. W niektórych miastach europejskich średnie prędkości w godzinach szczytu są mniejsze niż w czasach, kiedy funkcjonował ruch konny⁴.

W amerykańskim Bostonie z powodu korków w 70% przypadków jazda rowerem jest szybsza niż samochodem. W Atlancie punkty położone w odległości 3 - 5 km można szybciej osiągnąć rowerem niż samochodem.

W Kopenhadze 34% ankietowanych rowerzystów uzasadnia wybór roweru jako środka dojazdu do pracy ze względu na jego prędkość, a 37% kobiet uznało go za najszybszy środek transportu.

Zatłoczenie dróg (kongestia) powoduje w krajach UE 2% straty PKB szacowane na 120 mld Euro czyli 4 razy więcej niż wydają te kraje na transport publiczny⁵.

W Polsce próby oszacowania prędkości jazdy samochodem w miastach podjęło Deloitte i Targeo⁶. Ich obliczenia bazują na danych zebranych w systemie Targeo Traffic, w październiku 2011 r. Badanie występowania zatłoczenia dróg (kongestii) oparto na rzeczywistych pomiarach prędkości przejazdu poszczególnymi odcinkami dróg w dni robocze, wyznaczanych na podstawie danych z ponad 80 tys. urządzeń GPS zainstalowanych w pojazdach. Okazało się, że w Warszawie na wielu ulicach prędkości jazdy samochodem nie przekraczają 10 km/h a na znacznej części układu drogowego miasta 20 km/h. W efekcie użytkownicy samochodów w stolicy tracą blisko 9 godzin miesięcznie na

¹ „The citizens’ network”. European Commission Green Paper. Brussels, 1996.

² Lowe M. D. “Rethinking urban transport”. State of the world 1991. Worldwatch Institute. Washington, 1991 i Lowe M. D. „Alternatives to the automobile: transport for livable cities”. Worldwatch Paper 98. Worldwatch Institute. Washington, 1990.

³ „The citizens’ network”. European Commission Green Paper. Brussels, 1996.

⁴ „The citizens’ network”. European Commission Green Paper. Brussels, 1996.

⁵ „The citizens’ network”. European Commission Green Paper. Brussels, 1996.

⁶ „Raport o korkach w 7 największych miastach Polski: Warszawa, Łódź, Wrocław, Kraków, Katowice, Poznań, Gdańsk”. Warszawa 14 marca 2012 r.

stanie w korkach przy dojeździe do 10 km. W innych miastach sytuacja nie jest dużo lepsza. Sumaryczne roczne straty z tego tytułu wynoszą tylko w 7 analizowanych miastach Polski 3,1 mld PLN rocznie, co stanowi 0,20% PKB.

2. BADANIA PRZEPROWADZONE W POZNANIU

W Poznaniu próbowano sprawdzić jaka jest konkurencyjność roweru w zakresie prędkości podróży⁷. Aby tego dokonać przeprowadzono analizy prędkości podróży różnymi środkami komunikacji w obszarze miasta przyjmując do tego źródła i cele podróży w charakterystycznych reprezentatywnych częściach miasta. Analizowano przy pomocy techniki GPS bardzo szczegółowo wszystkie niezbędne parametry. Próbką badawczą objęła 52 podróże na łącznym dystansie 222,4 km w czasie 15 h 45 min 56 s. Z pomiarów poznańskich wynika, że najszybszym środkiem komunikacji w tym mieście jest samochód ponieważ jego prędkość podróży wynosi 18,69 km/h ale rower jest nieznacznie wolniejszy 14,23 km/h. Najwolniejszą jest komunikacja zbiorowa bo prędkość podróży wynosi zaledwie 10,94 km/h. Z tej racji obszar dostępności w okresie 30 minut transportem zbiorowym jest ograniczony do zaledwie 20% powierzchni miasta. Natomiast rower zapewnia 41% a samochód 53% dostępności powierzchni miasta w czasie 30 minut.

Z kolei inny zespół badawczy pod kierunkiem autora publikacji⁸ porównywał czasy przejazdu alternatywnymi środkami transportu: samochodem, tramwajem, motocyklem, rowerem z różnych obszarów miasta, w kierunku centrum Poznania (budynek Uniwersytetu Ekonomicznego). Pomiary odbywały się w kolejnych dniach tygodnia w maju 2008 roku, zawsze od godziny 7,30. Czas podróży obejmował całość przejazdu wraz z parkowaniem (wykupieniem biletu parkingowego) oraz dojście do punktu przeznaczenia. Najszybszym środkiem transportu okazał się motocykl ale tylko nieznacznie wolniejszym rower **(tabela 1 i 2)**⁹.

⁷ R.Rakower, J.Łabędzki, J.Gadziński. „Konkurencyjność ruchu rowerowego w przestrzeni miejskiej”. Transport Miejski i Regionalny Nr 2/2011.

⁸ H. Igliński. „Kongestia transportowa w Poznaniu i wybrane sposoby jej ograniczenia”. Transport Miejski i Regionalny Nr 3/2009.

⁹ H. Igliński. „Kongestia transportowa w Poznaniu i wybrane sposoby jej ograniczenia”. Transport Miejski i Regionalny Nr 3/2009.

Tabela 1 Czas podróży (w minutach) do centrum Poznania w szczycie porannym

Środek transportu	Miejsce rozpoczęcia podróży (dystans)				
	Pętla na os. J.III Sobieskiego (7,1 km)	Głogowska/Ściegiennego (4 km)	Grunwaldzka/Cmentarna (6,5 km)	Warszawska/Krańcowa (5 km)	Pętla na Starołęckiej (6,4 km)
rower	20	13	17	16	17
samochód	31	15	21	55	16
tramwaj	18	17	23	20	26
motocykl	15	9	15	15	9

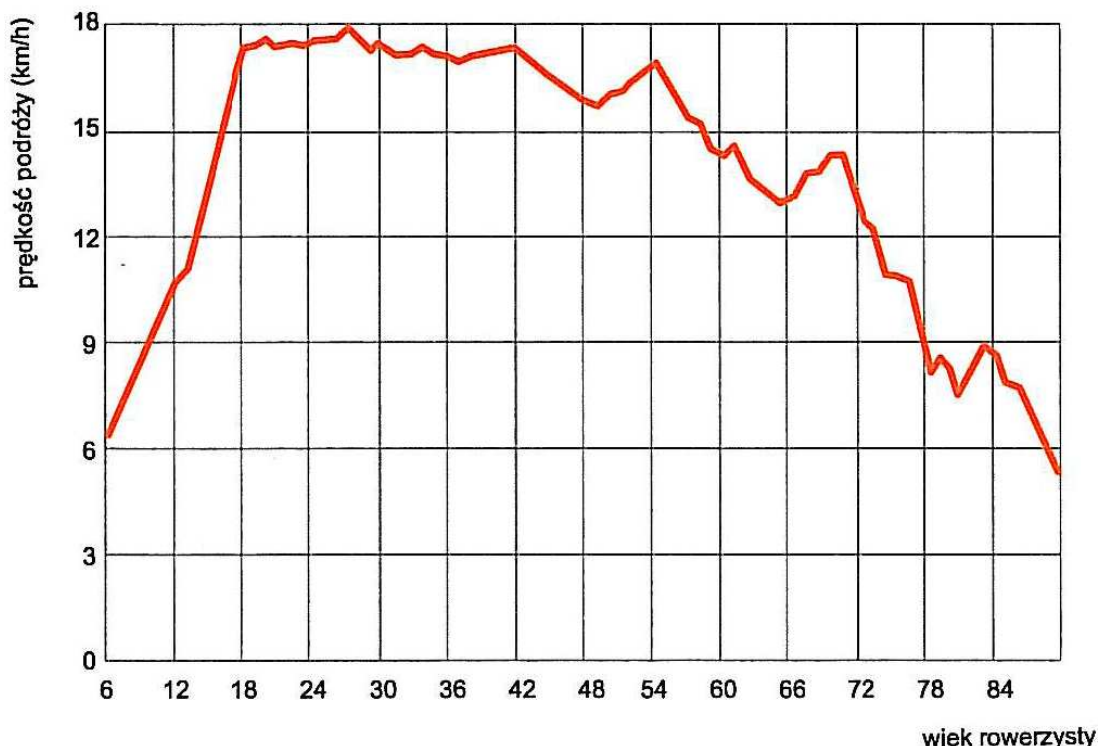
Tabela 2 Prędkość podróży (w km/h) do centrum Poznania w szczycie porannym

Środek transportu	Miejsce rozpoczęcia podróży (dystans)				
	Pętla na os. J.III Sobieskiego (7,1 km)	Głogowska/Ściegiennego (4 km)	Grunwaldzka/Cmentarna (6,5 km)	Warszawska/Krańcowa (5 km)	Pętla na Starołęckiej (6,4 km)
rower	21,3	18,5	22,9	18,8	22,6
samochód	13,7	16,0	18,6	5,5	24,0
tramwaj	23,7	14,1	17,0	15,0	14,8
motocykl	28,4	26,7	26,0	20,0	42,7

Wysokie prędkości uzyskane przez rowerzystów wskazują, że byli to bardzo sprawni rowerzyści. Gdyby w pomiarach wzięli udział ludzie starsi nie byłoby możliwe uzyskanie tak wysokich prędkości. Wg podręcznika duńskiego¹⁰ na płaskich odcinkach większość rowerzystów jedzie z prędkością od 15 km/h do 25 km/h (prędkość jazdy) a tylko kilka procent przekracza 30 km/h. Na pochyleniu w dół prędkość rowerzystów wynosi 30 – 40 km/h. Prędkość podróży rowerzystów uwzględniająca zatrzymania a także wiek rowerzystów prezentuje

¹⁰ „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Duńskiej Generalnej Dyrekcji Dróg. Kopenhaga 2000.

rysunek 1¹¹. Jak widać prędkość podróży rowerzystów młodych nie przekracza 18 km/h natomiast starsi rowerzyści podróżują z prędkością o kilka kilometrów mniejszą.



Rysunek 1. Prędkość podróży rowerzystów w zależności od wieku¹²

Z pomiarów Iglińskiego dla 5 ww. poznańskich tras wynika bardzo wysoka średnia prędkość podróży rowerzystów bo aż 20,8 km/h i relatywnie niska samochodów 15,6 km/h. Średnia dla tramwajów wynosi 16,9 km/h i jest znacząco wyższa niż całej komunikacji zbiorowej co prawdopodobnie wynika z niskiej prędkości autobusów grzęznących w samochodowych korkach. Na wydzielonych pasach autobusowych prędkości komunikacyjne autobusów są wyższe, rzędu 11,5 – 18,6 km/h w Krakowie¹³. Natomiast gdy porówna się prędkości tramwajów poznańskich z warszawskimi 16,8 km/h¹⁴ to można stwierdzić zadziwiającą zbieżność wyników.

¹¹ „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Duńskiej Generalnej Dyrekcji Dróg. Kopenhaga 2000.

¹² „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Duńskiej Generalnej Dyrekcji Dróg. Kopenhaga 2000.

¹³ M.Bauer. ANALIZA PRZYCZYŃ NIEPEŁNEJ EFEKTYWNOŚCI FUNKCJONALNEJ PASÓW AUTOBUSOWYCH”. PROBLEMY KOMUNIKACYJNE MIAST W WARUNKACH ZATŁOCZENIA MOTORYZACYJNEGO. VIII Konferencja Naukowo-Techniczna. NOWOCZESNY TRANSPORT PUBLICZNY W OBSZARACH ZURBANIZOWANYCH.

¹⁴ Średnia z 10 tras na podstawie publikacji A. Brzeziński, T.Dybiec „Warunki ruchu tramwajów w Warszawie”. Transport Miejski Nr 2/2002.

Na fakt, że rower jest szybkim środkiem transportu w miastach zwracały już uwagę stare podręczniki. I tak Władysław Czarnecki w podręczniku¹⁵ napisał *...Zasięg ruchu rowerowego w mieście przyjmuje się do 6 km, średnio 3 km. Do 4 km rower góruje nad wszystkimi innymi środkami komunikacji co do czasu przejazdów i dojść do pracy (K. Pirath).*

Późniejsze badania potwierdzają także, że rower jest szybkim środkiem transportowym bo aż 54% respondentów badań krakowskich¹⁶ wskazało na oszczędność czasu podróży i uniezależnienie się od korków dzięki użytkowaniu roweru.

3. CZASY PODRÓŻY OD DRZWI DO DRZWI

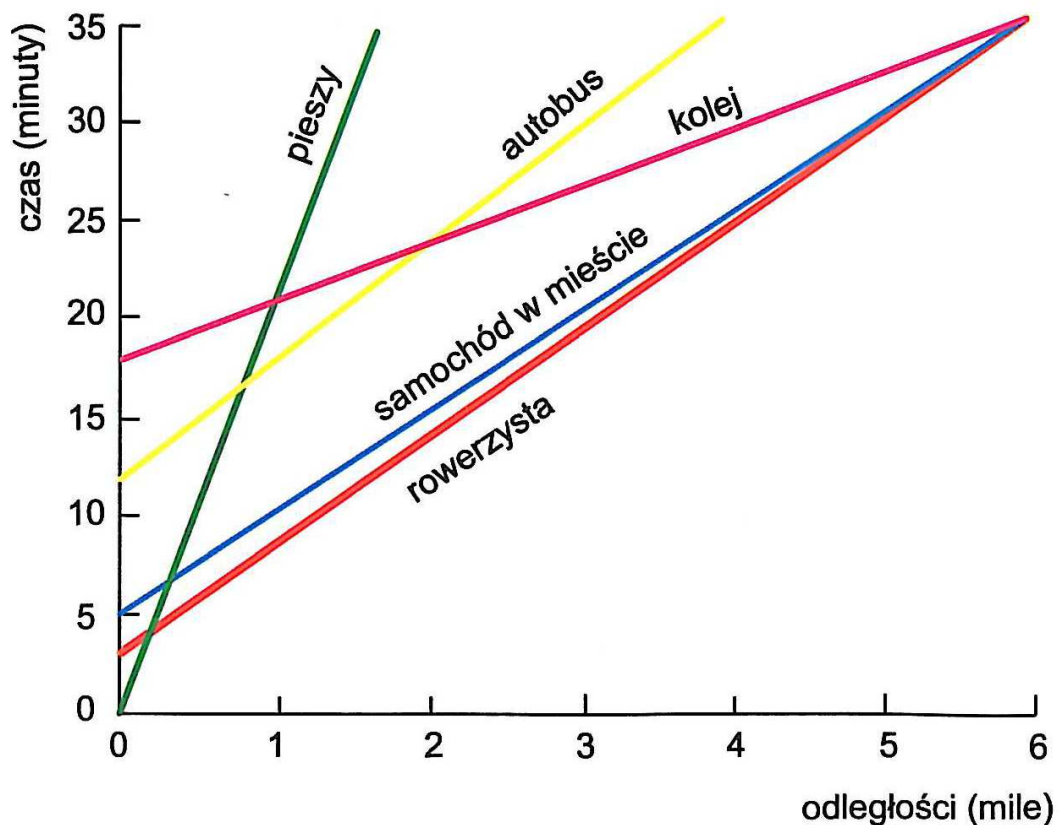
Użytkownicy samochodów mają tendencje do podawania krótszych czasów podróży podczas gdy w rzeczywistości ich faktyczne czasy podróży są dłuższe. Zanim kierowca rozpocznie podróż samochodem musi do niego dojść na parking. Następnie przygotować samochód do podróży a więc przetrzeć lusterka i szyby co w porze jesienno-zimowej zajmuje sporo czasu, sprawdzić poziom oleju i dopiero ruszyć na trasę. Dojeżdżając do celu podróży musi znaleźć miejsce do zaparkowania a następnie dojść z parkingu do drzwi celu podróży. To wszystko zajmuje czas, który zwykle nie jest doliczany przez kierowców do czasu podróży. Tymczasem rowerzysta praktycznie podróżuje od drzwi źródła do drzwi celu podróży. Zatem gdy kierowca idzie na parking aby wsiąść do samochodu to rowerzysta jest już w podróży.

Ten sumaryczny czas prawdopodobnie został uwzględniony w badaniach brytyjskich Transport and Road Research Laboratory (TRRL) na które powołuje się Mike Hudson w publikacji „The bicycle planning book”¹⁷. Z tych badań wynika, że rower jest najszybszym środkiem transportu na dystansie do 6 km (**rys.1**). Samochód co prawda nie jest dużo wolniejszy od roweru ale jednak nieznacznie wolniejszy. Autor tej publikacji podkreśla, że rower jest zdecydowanie mniej wrażliwy na kongestię (korki drogowe).

¹⁵ W. Czarnecki. „Planowanie miast i osiedli”. Tom IV. Sieć komunikacji dalekiego zasięgu. Wydanie drugie rozszerzone. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 1970.

¹⁶ Borkowski T. „Priorytety inwestycyjne w opinii mieszkańców Krakowa”. Raport z badań opracowany na zlecenie Wydziału Strategii i Rozwoju Urzędu Miasta Krakowa. Kraków, 1995.

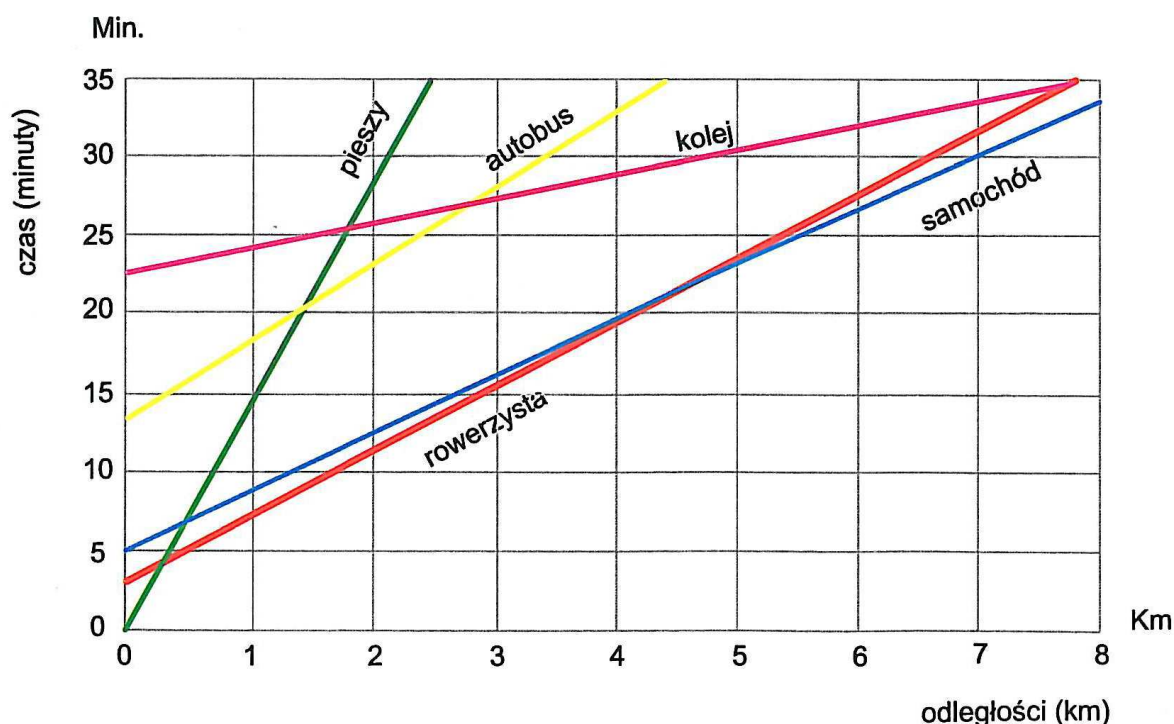
¹⁷ M.Hudson „The bicycle planning book”. London, 1978.



Rysunek 2. Wg podręcznika angielskiego - czas podróży od drzwi do drzwi różnymi środkami transportu¹⁸

¹⁸ M.Hudson „The bicycle planning book”. London, 1978.

Z kolei w publikacji¹⁹ zaprezentowano podobne rezultaty a wynika z nich, że rower jest najszybszym środkiem transportu na dystansie do 4,5 km (**rys.2**).



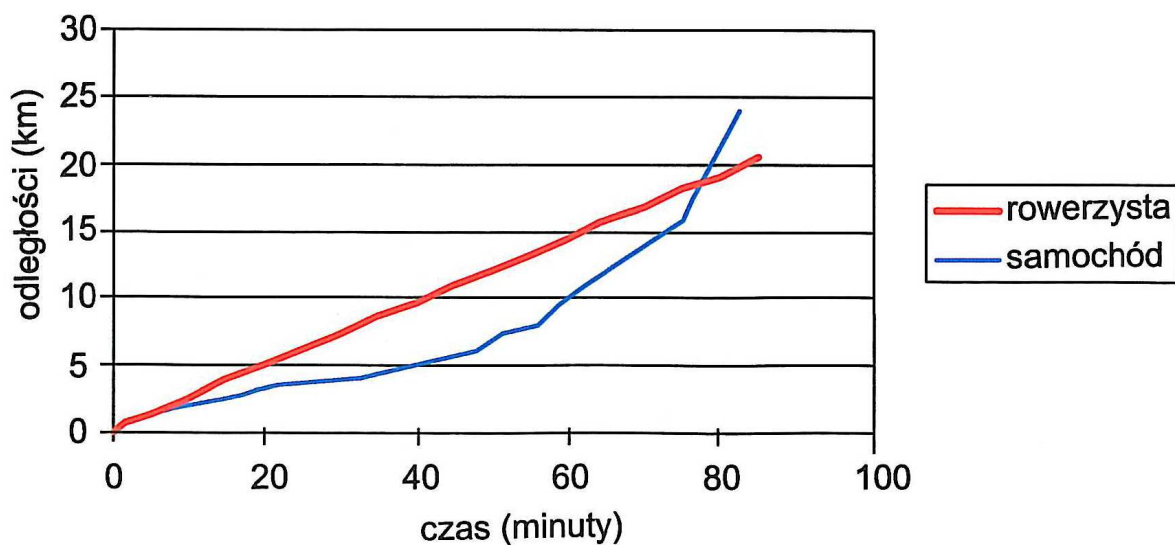
Rysunek 3. Wg publikacji²⁰ - czas podróży od drzwi do drzwi różnymi środkami transportu

Meschik w swoim podręczniku projektowania infrastruktury rowerowej podaje czasy jazdy w Dublinie dla dwóch tras w szczycie wieczornym, gdzie rower jest szybszy nawet przy dystansie 17 km. Dla dwóch innych miast: Gill i Mulhern Meschik podaje czasy jazdy rowerem i są one krótsze niż czasy jazdy samochodem na dystansie do 5 km²¹. Zatem dopiero powyżej 5 km w Gill i Mulhern oraz powyżej 17 km na dwóch trasach w Dublinie rower przestaje być konkurencyjny w stosunku do samochodu.

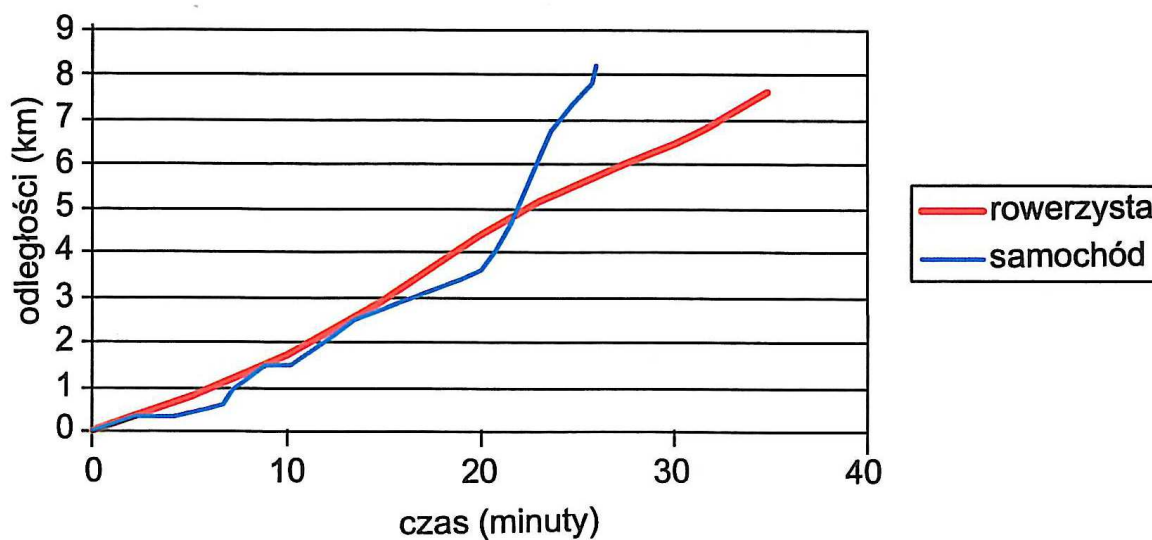
¹⁹ „Miasta rowerowe miastami przyszłości”. Komisja Europejska Bruxelles 2000.

²⁰ „Miasta rowerowe miastami przyszłości”. Komisja Europejska Bruxelles 2000.

²¹ M.Meschik. „Planungshandbuch radverkehr”. Springer-verlag. Wien 2008.



Rysunek 4. Wg podręcznika austriackiego - czas podróży dla dwóch tras w Dublinie w szczycie wieczornym²²



Rysunek 5. Wg podręcznika austriackiego - czas podróży dla miast: Gill i Mulhern²³

²²M.Meschik. "Planungshandbuch radverkehr".Springer-verlag. Wien 2008.

²³M.Meschik. "Planungshandbuch radverkehr".Springer-verlag. Wien 2008.

Niezależnie od różnic w cytowanych wyżej wynikach badań czasu podróży od drzwi do drzwi, pochodzących z trzech różnych publikacji, można stwierdzić, że w większości przypadków w obszarach zurbanizowanych na krótkich dystansach rower jest szybszy od samochodu. Samochód zdobywa przewagę dopiero na dłuższych dystansach i w obszarach niezurbanizowanych. Szybkość roweru w obszarach zurbanizowanych nie wynika z większej prędkości maksymalnej jaką uzyskują rowerzyści bo samochody mają zdecydowanie większą prędkość lecz ze specyfiki roweru i samochodu w obszarze zurbanizowanym. Terenochłonność samochodu i liczne bariery obszaru zurbanizowanego mają w tej specyfice decydujące znaczenie. Samochód z racji tych uwarunkowań nie jest w stanie wykorzystać swoich potencjalnych możliwości.

4. DOBRA PRAKTYKA ZWIĘKSZAJĄCA KONKURENCYJNOŚĆ ROWERU

Z badań przeprowadzonych w krajach UE: 10% podróży odbywanych samochodem nie przekracza 1 km, 30% jest krótszych niż 3 km a 50% krótszych niż 5 km!²⁴ Inne badania potwierdzają te wyniki i tak Sammer twierdzi, że typowo 20% podróży samochodowych jest krótszych niż 2,9 km a 53% krótszych niż 5,8 km²⁵. Jeśli nawet w okresie kilku lat występują pewne zmiany w zachowaniach użytkowników samochodów osobowych to nie są one znaczące o czym świadczą badania przeprowadzone w Sydney. I tak w 1995 roku 55% podróży samochodowych było krótszych niż 5 km a 33% było krótszych niż 3 km podczas gdy w 2002 roku 42% podróży samochodowych było krótszych niż 5 km a 25% było krótszych niż 3 km²⁶.

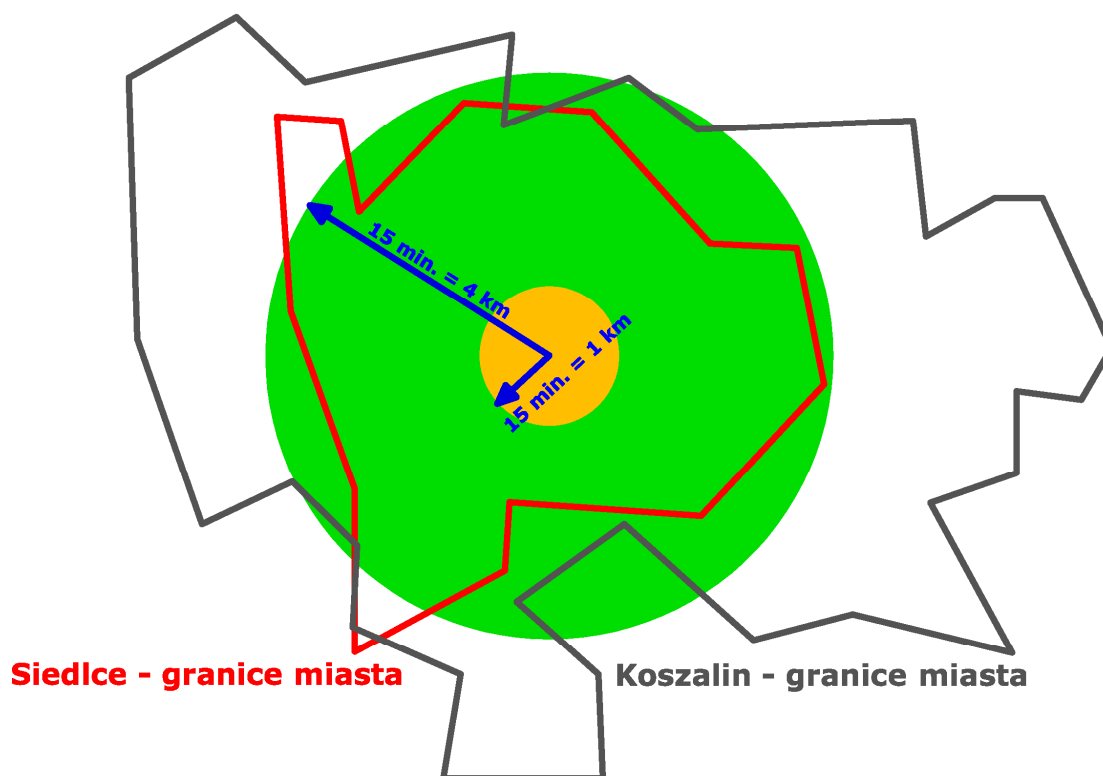
W świetle tej wiedzy nie ma zatem żadnych argumentów komunikacyjnych aby tolerować (szczególnie w miastach) ruch samochodowy odbywający się na dystansach poniżej 5 km. Zwłaszcza, że z obrzeży wielu miast można dojechać

²⁴TERM 2001. "Indicators tracking transport and environment integration in the EU". Draft for review. European Environment Agency. Copenhagen, 2001.

²⁵ M.Meschik. "Reshaping city traffic towards sustainability, why transport policy should favor the bicycle instead of car traffic". Transport Research Arena – Europe 2012. Athens 2012.

²⁶ M.Meschik. "Reshaping city traffic towards sustainability, why transport policy should favor the bicycle instead of car traffic". Transport Research Arena – Europe 2012. Athens 2012.

rowerem do ich centrów w ciągu zaledwie 15 minut. Świadczy o tym **(rys.6)** pokazujący izochronę dojazdu rowerem do centrum Siedlec i Koszalina na tle ich obszaru wydzielonego granicami administracyjnymi.



Rysunek 6. Izochrona 15 minutowego dojazdu rowerem (dojścia pieszego) do centrów: Siedlec i Koszalina

Zdają sobie z tego sprawę Holendrzy i Niemcy posługując się w polityce transportowej i przestrzennej specjalnymi instrumentami zniechęcającymi do używania samochodu a zachęcającymi do korzystania z roweru. Miasto krótkich odległości jest jednym z takich właśnie instrumentów. Szkoda tylko, że władze polskich miast nie postępują śladami doświadczeń tych zachodnich miast i dopuszczają do dominacji samochodu ze wszystkimi tego negatywnymi skutkami.

Dobra praktyka zachęcania do korzystania z roweru opiera się na metodologii tzw. pięciu wymogów holenderskiej organizacji standaryzacyjnej

CROW (www.crow.nl)²⁷. Te wymogi to:

- spójność: 100% źródeł i celów podróży objętych podsystemem rowerowym,
- bezpośredniość: minimalizacja objazdów, współczynnika wydłużenia i współczynnika opóźnienia,
- wygoda: wysoka prędkość projektowa, równość nawierzchni i ograniczanie stresu rowerzysty, minimalizacja liczby zatrzymań, pochyleń niwelety i różnicy poziomów,
- bezpieczeństwo: minimalizacja punktów kolizji z ruchem samochodowym i pieszym, ujednoczenie prędkości, eliminacja przeplatania torów ruchu oraz wzajemny kontakt wzrokowy,
- atrakcyjność: podsystem rowerowy jest czytelny dla użytkownika, bezpieczny społecznie, dobrze powiązany z funkcjami miasta i odpowiada potrzebom użytkowników.

Pięć ww. wymogów powinno być spełnione zawsze na poziomie:

- całej sieci komunikacyjnej miasta
- poszczególnych tras i ich odcinków
- konkretnych rozwiązań technicznych (skrzyżowań, przejazdów, kontrapasów, ruchu rowerowego pod prąd itp.).

Zaleca się, że jeśli jeden z wymogów (spójność, bezpośredniość, atrakcyjność, bezpieczeństwo czy wygoda) nie jest spełniony, to infrastruktura komunikacyjna (rowerowa) musi zostać przebudowana. Podstawowym wskaźnikiem spójności jest objęcie siecią 100% źródeł i celów podróży. Bezpośredniość można charakteryzować współczynnikiem wydłużenia trasy jazdy rowerem. Współczynnik wydłużenia to stosunek najkrótszej trasy jazdy rowerem do odległości w linii prostej. Holendrzy zalecają przyjmować współczynnik wydłużenia na poziomie 1,2 dla głównych tras rowerowych. Ważnym zagadnieniem jest także możliwość prowadzenia ruchu rowerowego bez zatrzymań. Liczba skrzyżowań, na których rowerzysta nie ma pierwszeństwa przejazdu, musi być minimalizowana. Parametrem jest maksymalny współczynnik opóźnienia na 1 km trasy, który nie może przekroczyć 15 s. Dla zapewnienia bezpieczeństwa na poziomie sieci koniecznym jest: unikanie konfliktów z ruchem poprzecznym, separacja różnego typu pojazdów, redukcja prędkości w punktach konfliktu.

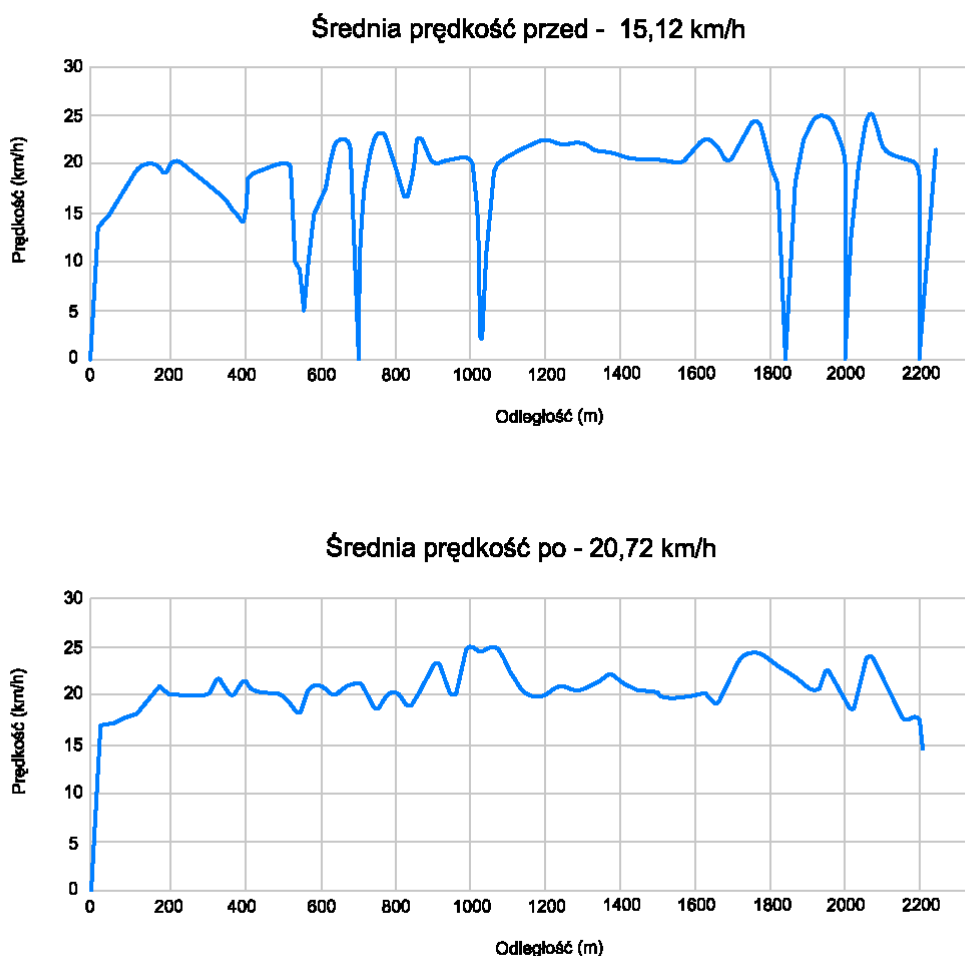
²⁷"Postaw na rower" ("Sign up for the Bike", CROW, Ede, 1993, wyd. polskie PKE, Kraków, 1999).

Posiłkując się zaleceniami holenderskimi przejdźmy zatem do przeanalizowania wyników pomiarów uzyskanych w Poznaniu. Ze standardami infrastruktury rowerowej w Poznaniu nie jest najlepiej i należy przyjąć, że Poznań nie jest wyjątkiem wśród polskich miast. Z pomiarów poznańskich badacze wynika, że przekroczony jest znacznie standard bezpośredniości CROW, który zakłada, że dla tras głównych wskaźnik opóźnienia nie powinien być większy niż 15 sekund na kilometr. Zatem jeśli w Poznaniu średni dystans na którym odbywały się badania wyniósł 4,28 km to dopuszczalny wskaźnik opóźnienia powinien wynosić $4,28 \times 15 = 64,2$ s a wynosi wg autorów publikacji 154 s czyli 2,4 raza więcej. Wskaźnik wydłużenia podawany przez autorów wynosi 1,22 czyli jest zbliżony do dopuszczalnego wg CROW 1,2 ale przeszkody powodują zbyt duże opóźnienia ruchu rowerowego. Przeszkody te są wymienione i pokazane na ilustracjach w publikacji autorów z Poznania²⁸.

Władze Poznania ale także innych polskich miast powinny pójść śladem miast zachodnioeuropejskich i maksymalnie zoptymalizować sygnalizację świetlną z uwagi na rowerzystów. Kolejnym krokiem powinny być próby z synchronizacją sygnalizacji świetlnej czyli wprowadzenie tzw. zielonej fali dla rowerzystów. Jak efektywnym jest to rozwiązanie pokazuje przykład duński. W 2004 roku na ulicy Norrebrogade w Kopenhadze wprowadzono eksperymentalnie synchronizację 13 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną dla prędkości 20 km/h²⁹. Wprowadzono ją eksperymentalnie, gdyż inżynierowie ruchu obawiali się, że ze względu na duże zróżnicowanie prędkości rowerzystów może rozwiązanie być mało efektywne. Synchronizacja uwzględniła wcześniej funkcjonującą synchronizację dostosowaną do ruchu samochodowego. W godzinach porannych synchronizacja obejmuje kierunek do centrum miasta a w godzinach popołudniowych w przeciwnym kierunku. W efekcie średnia prędkość rowerzystów wzrosła znacząco bo z 15,12 km/h aż do 20,72 km/h (**rys. 7**).

²⁸ R.Rakower, J.Łabędzki, J.Gadziński. „Konkurencyjność ruchu rowerowego w przestrzeni miejskiej”. Transport Miejski i Regionalny Nr 2/2011.

²⁹ „Collection of cycle concepts 2012”. Cycling embassy of Denmark. Kopenhaga 2012.



Rysunek 7. Wykres średniej prędkości rowerzystów przed i po wprowadzeniu zielonej fali na ulicy Norrebrogade w Kopenhadze

5. PODSUMOWANIE

Priorytet transportu zbiorowego w miastach został powszechnie zaakceptowany. Tymczasem transport rowerowy wciąż nie może uzyskać w polskich miastach podobnego statusu. Analizy wskazują na wielką konkurencyjność roweru w stosunku do transportu zbiorowego a nawet do samochodu. Ponadto rower: zajmuje mało miejsca, nie emituje spalin, zapewnia minimum codziennego ruchu swojemu użytkownikowi co ma znaczenie w profilaktyce chorób cywilizacyjnych. Warto byłoby aby samorzady dostrzegły ten

potencjał roweru i podjęły adekwatne działania na rzecz wszechstronnej promocji ruchu rowerowego.

6. SPIS RYSUNKÓW

- Rysunek 2. Prędkość podróży rowerzystów w zależności od wieku³⁰
- Rysunek 2. Wg podręcznika angielskiego - czas podróży od drzwi do drzwi różnymi środkami transportu³¹
- Rysunek 3. Wg publikacji³² - czas podróży od drzwi do drzwi różnymi środkami transportu
- Rysunek 4. Wg podręcznika austriackiego - czas podróży dla dwóch tras w Dublinie w szczycie wieczornym³³
- Rysunek 5. Wg podręcznika austriackiego - czas podróży dla miast: Gill i Mulhern³⁴
- Rysunek 6. Izochrona 15 minutowego dojazdu rowerem (dojścia pieszego) do centrów Siedlec i Koszalina
- Rysunek 7. Wykres średniej prędkości rowerzystów przed i po wprowadzeniu zielonej fali na ulicy Norrebrogade w Kopenhadze

³⁰ „Collection of cycle concepts”. Wytyczne Duńskiej Generalnej Dyrekcji Dróg. Kopenhaga 2000.

³¹ M.Hudson „The bicycle planning book”. London, 1978.

³² „Miasta rowerowe miastami przyszłości”. Komisja Europejska Bruxelles 2000.

³³ M.Meschik. “Planungshandbuch radverkehr”.Springer-verlag. Wien 2008.

³⁴ M.Meschik. “Planungshandbuch radverkehr”.Springer-verlag. Wien 2008.