

# Wybrane zagadnienia dotyczące przyjazności infrastruktury transportowej i przestrzeni publicznych dla ruchu pieszego<sup>1</sup>

**KATARZYNA NOSAL**

dr inż., Politechnika Krakowska,  
Zakład Systemów Komunikacyjnych,  
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków,  
knosal@pk.edu.pl

**Streszczenie:** Artykuł prezentuje wybrane zagadnienia dotyczące przyjazności infrastruktury transportowej oraz przestrzeni publicznych dla ruchu pieszego. Przedstawiono w nim definicje tej przyjazności oraz główne czynniki warunkujące jej poziom. Dla podkreślenia zasadności realizowania przez władze miast działań usprawniających i uatrakcyjniających przemieszczanie się pieszo zaprezentowano korzyści wynikające z poprawy warunków dla tego rodzaju podróży. Ponadto przytoczono przykłady metod i wskaźników oceny umożliwiających diagnozę stopnia przyjazności dla pieszych, zarówno w skali miasta, wydzielonych obszarów miejskich, jak i w odniesieniu do konkretnych odcinków ulicznych. **Słowa kluczowe:** ruch pieszy, przyjazność dla ruchu pieszego, wskaźniki oceny, jakość przestrzeni publicznych.

## Wprowadzenie

Podróżowanie pieszo jest najbardziej naturalną oraz podstawową formą przemieszczania się, a zarazem stanowi przyjazny środowisku, najtańszy i jeden z najzdrowszych środków lokomocji. Każdy z nas, niezależnie od tego, jakim środkiem transportu zazwyczaj się przemieszcza, jest przede wszystkim pieszym – podróż piesza to z jednej strony samodzielna forma transportu, a z drugiej stanowi ona jeden z segmentów podróży realizowanej środkami transportu zbiorowego czy samochodem (dojście do przystanku, do miejsca parkowania itd.). Zatem nie ulega wątpliwości, iż planując rozwój obszarów miejskich oraz systemu transportowego, szczególną uwagę powinno poświęcać się problematyce ich kreowania w taki sposób, by były one przyjazne pieszym. Stopień, w jakim przestrzenie publiczne oraz sieć uliczna zachęcają do chodzenia, określić można angielskim terminem *walkability*, dla którego w języku polskim trudno znaleźć bezpośrednie tłumaczenie. Co więcej – określenie *walkability* jest różnie rozumiane przez poszczególnych badaczy. Abley mianem *walkability* określa wymiar, w jakim stworzone środowisko sprzyja obecności aktywnie żyjących ludzi, którzy kupują, odwiedzają lub spędzają w nim czas [1]. Według zespołu planistów z Transport for London przyjazność dla ruchu pieszego oznacza stopień, w jakim przemieszczanie się pieszo jest bezpieczną, dostępną i przyjemną formą lokomocji [2]. Stopień ten jest często odwzorowywany poprzez czynniki charakteryzujące infrastrukturę uliczną, takie jak: szerokość ulicy, liczba pasów ruchu, dopuszczalna prędkość, gęstość skrzyżowań, występowanie i lokalizacja przejść dla pieszych, obecność drzew [3]. Southworth [4] utożsamia *walkability*

z poziomem postrzeganego bezpieczeństwa osobistego, związanego z obawą stania się ofiarą przestępstwa lub wypadku komunikacyjnego, a według autorów opracowania [5] oraz planistów z Kansas City [6] *walkability* obejmuje czynniki związane z:

- bezpośredniością połączeń (możliwość wyboru jak najkrótszej trasy);
- ciągłością sieci (kompletność sieci, brak barier komunikacyjnych);
- bezpieczeństwem komunikacyjnym przy przekraczaniu ciągów komunikacyjnych (m.in. obecność elementów takich jak: przejścia dla pieszych, sygnalizacja świetlna, zawężone pasy ruchu, progi zwalniające);
- wizualną atrakcyjnością, estetyką otoczenia, udogodnieniami dla pieszych (np. obecność elementów małej architektury);
- poziomem bezpieczeństwa osobistego (np. poczucie bycia widocznym dla innych użytkowników przestrzeni/uczestników ruchu).

Ewing i Cervero [7] uzupełniają definicję *walkability* o bardzo istotne aspekty związane z dostępnością celów podróży, zagospodarowaniem przestrzennym obszarów, gęstością zabudowy oraz ukształtowaniem sieci ulicznej.

Według autorów opracowania [8] poprawa wskaźnika *walkability* ma na celu:

- poprawę warunków podróży pieszej odbywanej pomiędzy zadaniem źródłem a celem podróży lub dojścia pieszego stanowiącego jeden z segmentów podróży odbywanej środkami transportu publicznego lub samochodem;
- stymulowanie interakcji społecznych i wzrostu aktywności realizowanych wskutek przemieszczania się pieszo (spotkania, zakupy itp.);
- tworzenie środowiska służącego rekreacji i zwiększanie przyjemności korzystania z przestrzeni otwartych (np. w aktywnościach takich jak: spacer, zabawy dzieci na ulicach, przebywanie w ogródkach kawiarnianych).

Pojęcie *walkability* odnosi się więc zarówno do infrastruktury transportowej, jak i przestrzeni stanowiącej otoczenie ruchu pieszego.

Na potrzeby niniejszego artykułu, w dalszej jego części zamiast terminu *walkability*, używane będzie określenie „przyjazność dla ruchu pieszego”. Ustosunkowując się zaś do

<sup>1</sup> ©Transport Miejski i Regionalny, 2017.

przedstawionych powyżej informacji o czynnikach warunkujących tę przyjazność, należałoby w pierwszej kolejności powiedzieć – parafrazując wypowiedź J. Gehla „Najpierw my kształtujemy nasze miasta, później one kształtują nas” [9], że kreowanie tego typu przestrzeni rozpoczyna się od kwestii planowania przestrzennego, gdyż od sposobu, w jaki ukształtujemy struktury przestrzenne, zależeć będzie sposób, w jaki będziemy się w nich przemieszczać. I tak technikami planistycznymi stosowanymi celem stymulowania liczby podróży pieszych jest np. bilansowanie oferty miejsc pracy z liczbą zawodowo-czynnych mieszkańców lub zwiększanie stopnia wielofunkcyjności obszaru [10]. Prowadzi to do zmniejszenia potrzeb podróżowania na większe odległości, gdyż źródła i cele zlokalizowane są w bliskiej odległości, a zatem są dostępne pieszo [11].

W kontekście infrastruktury ważna jest obecność ciągów pieszych, ich gęstość i ciągłość oraz odpowiednie parametry techniczne (odpowiednia szerokości, wygodna nawierzchnia), a także dostosowanie do potrzeb osób niepełnosprawnych, starszych, dzieci (np. obecność pochylni, obniżonych krawężników itp.) [12] [13]. Sieć ciągów pieszych musi charakteryzować bezpośredniość połączeń [14], możliwość skrócenia trasy (np. brak barier w postaci grodzonych osiedli) oraz brak przeszkód np. w postaci zaparkowanych samochodów [15] [16].

Podróżny musi mieć zagwarantowaną możliwość bezpiecznego przejścia przez ulicę [13] (ale raczej w postaci przejścia naziemnego niż podziemnego lub kładki), a bezpieczeństwo komunikacyjne zwiększać można dodatkowo wprowadzając np. elementy uspokajania ruchu wymuszające ograniczanie prędkości pojazdów [16]. Nie bez znaczenia jest obecność oznaczeń, znaków i sygnałów drogowych dla pieszych i zmotoryzowanych, które oprócz aspektów bezpieczeństwa ułatwiają pieszym orientację w terenie [12]. Na jakość przestrzeni dla pieszych wpływa również zapewnienie oświetlenia ulicznego dostosowanego do ich potrzeb [16].

Ponadto przestrzeń pełniącą funkcje komunikacyjne, ale i również tę stanowiącą otoczenie ruchu pieszego (place, skwery, parki) uatrakcyjnia obecność zieleni i drzew (zapewniających także cień), elementów małej architektury i mebli ulicznych (np. ławek, koszy na śmieci, zwiększających również komfort podróży), punktów handlowych i usługowych czy sztuki ulicznej [9]. Co więcej – zapewnienie tzw. miękkich krawędzi – parterów budynków z ciągiem sklepów, przezroczystymi elewacjami, wielkimi witrynami i ciekawymi wystawami zwiększa atrakcyjność trasy oraz aktywność pieszych (częściej przechodzą tą trasą, częściej się zatrzymują, wchodzi do sklepów itd.) [9]. Zróżnicowanie funkcji wpływa również na zwiększenie poziomu bezpieczeństwa osobistego, np. zapewniając światło sączące się nocą z witryn, biur i mieszkań.

Zaznaczyć należy, że w przypadku przestrzeni zlokalizowanych w centralnych obszarach miasta poprawa warunków podróży pieszych jest w wielu przypadkach realizowana poprzez pedestrianizację ulic i placów, której nieodłącznym elementem jest wprowadzanie restrykcji w ruchu i parkowaniu samochodów.

## Korzyści związane z poprawą warunków ruchu pieszego

Istnieje tendencja do zaniżania ważności kwestii związanych z poprawą warunków ruchu pieszego w planowaniu rozwoju obszarów miejskich, co wynika m.in. z trudności w kwantyfikowaniu korzyści jej skutków, zwłaszcza w ujęciu ekonomicznym [12]. Niemniej jednak dostępne są badania dowodzące pozytywnych rezultatów kształtowania infrastruktury i przestrzeni przyjaznych pieszym, które rozpatrywać można w kilku, wyszczególnionych w tabeli 1, aspektach.

Tabela 1

Korzyści związane z poprawą warunków ruchu pieszego	
Korzyści o charakterze transportowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poprawa warunków podróży i dostępności celów podróży dla użytkowników zrównoważonych środków transportu</li> <li>• Wzrost liczby podróży pieszych</li> <li>• Wzrost liczby podróży odbywanych środkami transportu publicznego</li> <li>• Zmniejszenie liczby podróży odbywanych samochodem oraz potrzeb parkingowych</li> </ul>
Korzyści dla środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza</li> <li>• Redukcja emisji hałasu</li> <li>• Oszczędność energii oraz ochrona obszarów miejskich</li> <li>• Poprawa mikroklimatu</li> <li>• Zwiększenie ilości terenów zielonych</li> </ul>
Korzyści dla zdrowia człowieka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redukcja emisji zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia ludzi</li> <li>• Wzrost aktywności fizycznej (spadek masy ciała, poprawa sylwetki)</li> <li>• Zmniejszenie ryzyka groźnych chorób, w tym chorób serca</li> <li>• Poprawa zdrowia psychicznego</li> <li>• Zmniejszenie liczby wypadków z udziałem pieszych</li> </ul>
Korzyści o charakterze socjalnym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stymulowanie interakcji międzyludzkich</li> <li>• Sprzyjanie równości społecznej</li> <li>• Kreowanie przestrzeni „pełnych życia”</li> <li>• Wzrost poziomu bezpieczeństwa komunikacyjnego i osobistego</li> <li>• Zwiększenie poczucia przynależności i odpowiedzialności</li> <li>• Ochrona dziedzictwa kulturowego, rewitalizacja ośrodków miejskich</li> </ul>
Korzyści o charakterze ekonomicznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzrost obrotów właścicieli obiektów handlowych i usługowych</li> <li>• Wzrost przychodów płynących z wynajmu lokali</li> <li>• Wzrost zatrudnienia</li> <li>• Oszczędność energii, terenów miejskich, kosztów inwestycji drogowych</li> <li>• Redukcja kosztów zewnętrznych transportu</li> </ul>

Wynikiem zabiegów poprawiających współczynnik przyjazności przestrzeni dla ruchu pieszego, związanych przede wszystkim z ich pedestrianizacją i wprowadzaniem restrykcji w ruchu i parkowaniu samochodów, jest poprawa warunków podróży nie tylko odbywanych piechotą, ale i innymi alternatywnymi dla samochodu środkami transportu oraz wzrost dostępności celów podróży [17]. Badania TEST dowodzą, że tworzenie obszarów przyjaznych pieszym wiąże się z tendencją bardzo szybkiego wzrostu liczby pieszych w tych obszarach [18], a Gehl przekonuje, iż realizacja działań poprawiających jakość podróży pieszych może ułatwić przejście z ruchu samochodów do ruchu pieszych [9]. Ponadto poprawa jakości dojścia do przystanków i stacji wpływa na poprawę wydajności oraz jakości systemu transportu zbiorowego [9], podnosząc jego konkurencyjność w stosunku do samochodu. Wprowadzanie restrykcji w ruchu i parkowaniu pojazdów, celem oddawania miejsca pieszym, skutkuje wydłużeniem długości dojścia do miejsca parkingowego i uczynieniem go porównywalnym do dystansu dojścia do przystanku transportu publicznego, co zwiększa prawdopodobieństwo wyboru środka transportu publicznego w podróżach [19] oraz prowadzi do redukcji potrzeb parkingowych.

Im więcej osób porusza się na piechotę i im większe odległości pokonują w ten sposób, tym bardziej zwiększa się ogólna jakość obszarów miejskich oraz poprawia stan środowiska [9]. Badania dowodzą ponadto znaczących redukcji emisji szkodliwych zanieczyszczeń oraz emisji hałasu, uzyskanych wskutek pedestrianizacji ulic w obszarach centralnych miast [20][21], jak i poprawy mikroklimatu tych obszarów, wynikającej również z bardziej intensywnego, towarzyszącego zmianom, ich zazieleniania [17].

Korzyści rozpatrywać można również w kontekście skutków zdrowotnych – zmniejszonego poziomu szkodliwych dla zdrowia ludzi zanieczyszczeń czy zwiększonej aktywności fizycznej będącej efektem poprawy warunków podróży odbywanych aktywnymi środkami mobilności [11][22]. Badania dowodzą, że wyższy wskaźnik przyjazności dla ruchu pieszych jest skorelowany ze zmniejszonym ryzykiem wystąpienia otyłości i innych będących jej skutkiem, chorób (w tym chorób serca, udaru, raka itd.) [23]. Większa troska o jakość ruchu pieszego, wyrażana np. poprzez uspokajanie ruchu, skutkuje zmniejszeniem liczby wypadków z udziałem pieszych i rowerzystów, w tym dzieci i osób starszych [17]. Podróżowanie pieszo ma również pozytywny wpływ na zdrowie psychiczne ludzi – poprawia nastrój, działając jak antydepresant, a przebywanie w przestrzeniach, w których możemy spotkać dużo przechodniów – pomaga w eliminowaniu poczucia izolacji i samotności [17].

Inne korzyści społeczne dotyczą zwiększenia poczucia bezpieczeństwa osobistego wskutek minimalizacji ryzyka wystąpienia wypadku – piesi, w tym dzieci, osoby starsze i niepełnosprawne, mogą bez obawy o własne życie przemieszczać się i spacerować, ciesząc się otoczeniem [15]. Bardziej przyjazne pieszym obszary oznaczają obecność wielu osób, czyli wielu „oczu na ulicy” – przechodniów, ale i ludzi w okolicznych budynkach, dzięki czemu stają się one bardziej bezpieczne i mniej zagrożone ryzykiem wystąpienia przestępstwa [24].

Podróżowanie pieszo stymuluje inne aktywności oraz jest okazją do interakcji z ludźmi. Poprawa warunków podróży pieszych sprzyja spełnianiu zasad zrównoważonego rozwoju nie tylko w sensie środowiskowym, ale i społecznym, umożliwiając osiągnięcie celów podróży oraz codziennych aktywności pieszo dzieciom, osobom starszym, mniej zamożnym czy nie posiadającym samochodu [24]. Istotna rola kształtowania ulic i obszarów przyjaznych pieszym w osiągnięciu równości społecznej polega również na umożliwianiu mieszkańcom spotkania innych osób w łatwo dostępnych i atrakcyjnych przestrzeniach publicznych [9]. Badania dowodzą także, że dzięki tworzeniu odpowiednich warunków dla przemieszczania się pieszo, więcej osób nie tylko chodzi, ale i pozostaje w przestrzeniach miejskich [9]. Co więcej, prowadzi to do powstawania nowych sposobów korzystania z przestrzeni (są miejscem odbywania się wydarzeń kulturalnych, festiwalu, sztuki ulicznej), wzmacnia tempo ich życia, stają się bardziej vitalne [5]. O tym, że piesi wypełniają przestrzenie, które oddaje im się do dyspozycji, przekonują przy-

kłady chociażby Kopenhagi czy Nowego Jorku, gdzie odnotowano sukcesywny wzrost aktywności pieszych wraz z pojawiającymi się nowymi obszarami i udogodnieniami dedykowanymi pieszym [13] [25].

Podróżowanie pieszo stwarza mieszkańcom okazje do poznawania ludzi oraz tradycji i dziedzictwa kulturowego w detalach, co tworzy poczucie przynależności do społeczności i dumy z bycia jej częścią, a także buduje odpowiedzialność za wspólne dobra [17]. Będący skutkiem np. pedestrianizacji – zmniejszony poziom zanieczyszczeń, hałasu i drgań przyczynia się również do ochrony dziedzictwa kulturowego i zapobiega niszczeniu zabytkowych struktur przestrzennych.

Poprawa bezpieczeństwa, zmniejszenie emisji hałasu i szkodliwych zanieczyszczeń oraz pozytywne doświadczenia w realizacji zakupów wpływają na wzrost liczby osób odwiedzających ulice handlowe [17]. Według Leinbergera i Alfonso [26] oraz Litmana [27] – przyjazne pieszym obszary posiadają samoistną wartość ekonomiczną wynikającą ze stymulowania wymiany społecznej i transakcji gospodarczych. Wyniki badań przekonują również, że przekształcanie ulic w obszary piesze, dostępne jedynie środkami transportu publicznego i tylko dla pojazdów zaopatrzenia, powoduje wzrost wartości obrotów właścicieli obiektów w nich zlokalizowanych [18][28][29][30][31]. Badania dowodzą ponadto, że wielkość obrotów oraz liczba klientów są proporcjonalne do liczby pieszych w obszarze [29]. Zwiększenie wartości obrotów właścicieli obiektów oraz liczby ich klientów skutkuje ponadto wzrostem wielkości zatrudnienia [17]. Innym gospodarczo pozytywnym skutkiem pedestrianizacji jest zwiększanie wartości nieruchomości [30][24].

Im więcej osób decyduje się odbywać podróże piesze i zmienia swoje zachowania komunikacyjne na bardziej zrównoważone, tym większe korzyści przynosi to w aspekcie redukcji zużycia paliwa, oszczędności trenów miejskich i wydatków ponoszonych na rozwój infrastruktury drogowej [17]. Korzyści ekonomiczne rozpatrywać można ponadto w kontekście zmniejszenia kosztów zewnętrznych transportu, wynikających z poprawy poziomu bezpieczeństwa czy obniżenia poziomu zanieczyszczeń [32].

### Ocena poziomu przyjazności infrastruktury transportowej i przestrzeni publicznych dla ruchu pieszego

Poziom przyjazności infrastruktury transportowej i przestrzeni dla ruchu pieszego jest zróżnicowany dla poszczególnych obszarów miasta, jak i może być odmienny w przypadku poszczególnych miast. Wpływają na to głównie czynniki gospodarcze, kulturowe i topograficzne [12].

Do oceny stopnia przyjazności dla ruchu pieszego stosuje się wskaźniki, które pozwalają na dokładne odzwierciedlenie stanu istniejącego, porównanie stanu w różnych obszarach oraz okresach czy analizowanie zmian zachodzących w badanej przestrzeni. Wskaźniki służą również planistom miejskim i władzom miasta do ilościowego określenia celów polityki transportowej oraz kwantyfikowania efektów realizacji tej polityki [33]. Istnieją różne metody

Tabela 2

Metoda oceny stopnia przyjazności dla ruchu pieszego stosowana w Kansas City				
Skala analiz				
	Ocena w skali miasta	Ocena dla wyodrębnionego obszaru miasta	Ocena dla obszaru mieszkaniowego (dzielnicy/osiedla)	Ocena na potrzeby konkretnego projektu
<b>Cel</b>	Ocena stanu istniejącego w skali makro (dla porównania różnych obszarów miasta)	Ogólna ocena systemu ciągów pieszych w obszarze analizy dla celów planistycznych	Szczegółowa ocena dotycząca potrzeb mieszkańców i problemów występujących w obszarze	Szczegółowa ocena stanu dokonana przed realizacją projektu
<b>Techniki pomiaru</b>	Techniki GIS, badania jakościowe z udziałem mieszkańców	Badania ankietowe, szacowanie	Badania ankietowe wśród mieszkańców	Inwentaryzacja, badania ankietowe wśród adresatów projektu
Czynniki podlegające ocenie				
<b>Bezpośredniość</b>	Obecność ciągów pieszych w obszarze oraz ich układ*	Układ sieci ciągów pieszych, krzywoliniowość oraz bezpośredniość połączeń do stref aktywności np. szkół, centrów handlowych	Bezpośredniość połączeń celów podróży mieszkańców**	Rzeczywisty czas podróży pieszej w porównaniu do minimalnego czasu podróży odbytej po sieci o układzie ortogonalnym
<b>Ciągłość</b>	Stosunek długości chodników do długości sieci ulicznej w obszarze	Charakter sieci ciągów pieszych (konsekwencja w sposobie prowadzenia ruchu pieszego***, dobre powiązania z lokalnymi centrami aktywności)	Kompletność systemu ciągów pieszych umożliwiająca dostęp do celów podróży mieszkańców	Kompletność systemu ciągów pieszych oraz integracja z otaczającym zagospodarowaniem
<b>Bezpieczeństwo komunikacyjne</b>	Ryzyko wystąpienia konfliktów (oceniane na podstawie parametrów ulic występujących w obszarze)	Odległość między przejściami dla pieszych, obecność przejść poza skrzyżowaniami	Trudności w przekraczaniu ciągów komunikacyjnych w podróży mieszkańców	Liczba pasów ruchu oraz atrybuty przejść dla pieszych
<b>Wizualna atrakcyjność i udogodnienia dla pieszych</b>	Poziom atrakcyjności obszaru (na podstawie opinii mieszkańców)	Ogólny poziom atrakcyjności otaczającego krajobrazu i terenów zielonych stanowiących otoczenie ruchu pieszego oraz elementów małej architektury	Poziom atrakcyjności wizualnej obszaru oraz udogodnień dla pieszych w opinii mieszkańców	Poziom atrakcyjności otaczającego krajobrazu, obecność terenów zielonych stanowiących otoczenie ruchu pieszego oraz elementów małej architektury
<b>Bezpieczeństwo osobiste</b>	Poziom przestępczości w odniesieniu do liczby mieszkańców i miejsc pracy w obszarze	Poziom widoczności pieszych (dla kierujących pojazdami i innych użytkowników; obecność oświetlenia), zwłaszcza na trasach dojeżdża do przystanków	Aspekty wpływające negatywnie na poziom bezpieczeństwa osobistego w obszarze w opinii mieszkańców	Poziom widoczności pieszych, obecność oświetlenia

\* przyjęto, że idealnym układem jest układ ortogonalny, ponieważ układ krzywoliniowy skutkuje wydłużeniem dystansu potencjalnej podróży pieszej.  
\*\* cele podróży takie jak: miejsca pracy i nauki, usługi, miejsca rekreacji itp.  
\*\*\* dla przykładu – jeśli wzdłuż głównego ciągu komunikacyjnego ruch pieszego prowadzony jest po wydzielonym chodniku, w otoczeniu parku, dobrze jest kontynuować taki sposób jego poprowadzenia w analizowanym obszarze.

Źródło: [6]

i wskaźniki oceny przyjazności infrastruktury i przestrzeni dla ruchu pieszych, choć zaznaczyć należy, iż brak jest jednej, uniwersalnej metody – różnią się one w zależności od charakterystyki obszaru, uwarunkowań lokalnych czy dostępności danych [12][13]. Poniżej zaprezentowano kilka przykładowych metod oraz wskaźników oceny.

Zespół planistów z Kansas City poddaje ocenie pięć czynników: bezpośredniość, ciągłość, bezpieczeństwo komunikacyjne i osobiste oraz atrakcyjność wizualną wraz z udogodnieniami dla pieszych. Sposób oceny, szczegółowość analizy oraz techniki pomiaru zależą od skali prowadzonych badań (tabela 2).

Interesujących narzędzi oceny stopnia przyjazności infrastruktury transportowej i przestrzeni miasta dla ruchu pieszego dostarcza projekt „Zrównoważona Mobilność 2.0” (SMP 2.0), w ramach którego stworzono zestaw wskaźników oceny stanu mobilności miejskiej, umożliwiający ocenę i porównanie stanu mobilności w różnych ośrodkach miejskich<sup>2</sup>. Zestaw obejmuje 19 wskaźników dotyczących czterech obszarów zdefiniowanych jako: globalne środowisko, jakość życia, sukces ekonomiczny, system mobilności [34]. Wskaźniki, które odnoszą się do oceny stopnia przyjazności infrastruktury transportowej i przestrzeni miasta dla ruchu pieszego zaprezentowano w tabeli 3.

<sup>2</sup> Więcej informacji o projekcie dostępnych jest na stronie: <http://www.wbcsd.org/Projects/smp2>

Tabela 3

Wskaźniki projektu „Zrównoważona Mobilność 2.0” umożliwiające ocenę stopnia przyjazności dla ruchu pieszego w skali miasta			
Lp.	Nazwa wskaźnika	Opis wskaźnika	Źródło danych
1	Jakość przestrzeni publicznych	Obecność oraz poziom atrakcyjności przestrzeni publicznych stymulujących aktywności i interakcje społeczne	Badania ankietowe wśród mieszkańców
2	Miejska różnorodność funkcjonalna	Obecność lub brak funkcji związanych z codziennymi aktywnościami ludzi w wydzielonych obszarach miasta	Analizy przy użyciu narzędzi GIS
3	Możliwość odbywania podróży aktywnymi formami mobilności	Obecność infrastruktury sprzyjającej realizacji podróży aktywnymi formami mobilności	Analizy przy użyciu narzędzi GIS
4	Poziom komfortu	Deklarowany poziom satysfakcji w zakresie komfortu podróży realizowanych w mieście	Badania ankietowe wśród mieszkańców
5	Poziom bezpieczeństwa osobistego	Deklarowany poziom satysfakcji w zakresie bezpieczeństwa osobistego podróży realizowanych w mieście	Badania ankietowe wśród mieszkańców

Źródło: [34]

Wskaźnik 1 (tabela 3) związany jest z oceną kilku czynników decydujących o wykorzystaniu przestrzeni publicznych oraz o ich postrzeganej jakości. Pytania zawarte w formularzu ankietowym odnoszą się do:

- częstotliwości korzystania z przestrzeni publicznych w mieście (spedestrianizowanych ulic, parków, placów, skwerów itp. dostępnych zarówno w centrum miasta, jak i w obszarach mieszkaniowych);
- powodów niezbyt częstego/sporadycznego korzystania z tych przestrzeni;

- oceny ważności następujących aspektów jakości przestrzeni: dostępność przestrzeni, ich przyjazność dla dzieci, obecność różnych wydarzeń odbywających się w przestrzeniach, obecność zieleni, bezpieczeństwo komunikacyjne, zatłoczenie związane ze zbyt dużą liczbą osób przebywających w przestrzeniach;
- poziomu zadowolenia z wymienionych powyżej aspektów jakości przestrzeni, odczuwanego podczas przebywania w tych przestrzeniach.

*Wskaźnik 2* obrazuje możliwość odbywania podróży pieszych do miejsc codziennych aktywności, wynikającą z dostępności wielu różnorodnych funkcji w sąsiedztwie miejsca zamieszkania. Proponowana przez autorów metoda, wykorzystująca narzędzia GIS, polega na nałożeniu na obszar miasta siatki kwadratów o boku 1 km. Następnie w każdym z obszarów o powierzchni 1 km<sup>2</sup> identyfikowana jest obecność lub brak każdej z 10 następujących funkcji: 1 – obszary biurowe, przemysłowe; 2 – punkty związane z zasobami energii (np. stacje benzynowe i gazowe); 3 – szpitale i usługi medyczne; 4 – usługi ogólne (poczta, jednostki administracji publicznej itp.); 5 – szkoły; 6 – obiekty handlowe (sklepy, supermarkety); 7 – miejsca służące uprawianiu sportu i rekreacji; 8 – obszary mieszkaniowe; 9 – domy seniora; 10 – parki i zieleń. Wynik obecności wszystkich wyszczególnionych funkcji jest ważony udziałem liczby mieszkańców obszaru w całkowitej liczbie mieszkańców miasta i na tej podstawie obliczany jest jeden sumaryczny wynik (wskaźnik) dla całego miasta.

*Wskaźnik 3* obrazuje możliwość realizacji podróży pieszo i rowerem, odnosząc się do udziału długości sieci ulicznej przystosowanej do potrzeb aktywnych form mobilności w całkowitej długości sieci ulicznej w mieście. Wskaźnik bazuje na wynikach analiz wykonanych z wykorzystaniem narzędzi GIS i obliczany jest przy użyciu następującej formuły [34]:

$$R_{am} = 100 * \frac{L_{sw} + L_{bl} + L_{z30} + L_{pz}}{L_{rn}}$$

gdzie:

- $R_{am}$  – udział długości sieci ulicznej przystosowanej do potrzeb aktywnych form mobilności [%]
- $L_{sw}$  – długość sieci ulicznej wyposażonej w chodniki (bez ulic poddanych pedestrianizacji) [km]
- $L_{bl}$  – długość sieci ulicznej wyposażonej w ścieżki rowerowe (bez ulic w strefie tempo 30 ) [km]
- $L_{z30}$  – długość sieci ulicznej w strefie tempo 30 [km]
- $L_{pz}$  – długość ulic poddanych pedestrianizacji [km]
- $L_{rn}$  – całkowita długość sieci ulicznej w mieście (bez dróg ekspresowych, autostrad) [km]

Chociaż wskaźnik odnosi się do obu analizowanych form mobilności aktywnej, eliminacja danych związanych z ruchem rowerowym umożliwia ocenę jedynie pod względem ruchu pieszego.

*Wskaźnik 4* związany jest z oceną poziomu satysfakcji w odniesieniu do czynników wpływających na komfort podróży realizowanych różnymi środkami lokomocji w mieście. W zakresie komfortu podróży pieszej oceniane są: obecność ciągów pieszych, obecność ulic pedestrianizowanych, szerokości ciągów pieszych i ich jakość, obecność i jakość oznakowania oraz oświetlenia.

*Wskaźnik 5* odnosi się do oceny poziomu bezpieczeństwa osobistego podczas podróży realizowanej różnymi środkami lokomocji w porze dziennej oraz nocnej. W zakresie poziomu bezpieczeństwa osobistego podróży pieszej oceniane jest poczucie zagrożenia związanego z ryzykiem stania się ofiarą przemocy/przestępstwa.

Ostatni przykład metody oceny przyjazności infrastruktury transportowej dla ruchu pieszego dotyczy oceny stopnia tej przyjazności w odniesieniu do analizowanego odcinka ulicznego. Metoda zaprezentowana w [12] uwzględnia dziewięć czynników o zróżnicowanej randze. Czynniki te zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4

Czynniki poddawane analizom w ocenie stopnia przyjazności ciągu ulicznego dla ruchu pieszych		
Ranga czynnika	Czynnik	Opis
Bardzo ważny	Infrastruktura dla pieszych	Obecność ciągów pieszych
	Konflikty z ruchem zmotoryzowanym	Czynniki wpływające na występowanie potencjalnych konfliktów pieszych z ruchem zmotoryzowanym, związane z koniecznością przekraczania ulicy/stref załadunku, prędkością i natężeniem ruchu, złą widocznością pieszych itd.
	Przejścia dla pieszych	Obecność i dobra widoczność przejść dla pieszych, występowanie sygnalizacji dla pieszych o wystarczająco długim sygnale zielonym (umożliwiających spokojne i bezpieczne przejście)
Ważny	Utrzymanie	Pielęgnacja i konserwacja ciągów (brak nierównej nawierzchni, ciągów porośniętych roślinnością itp.)
	Szerokość ciągu	Wystarczająca szerokość ciągu, uwzględniająca występujące na nim przeszkody w postaci słupków, znaków pionowych itp.
	Stefa buforowa	Występowanie przestrzeni oddzielającej ciąg pieszy od sąsiadującej z nim jezdni np. w postaci ciągu drzew
	Dostępność	Łatwy i wygodny dostęp dla osób niepełnosprawnych (występowanie poręczy towarzyszących schodom, pochylni dla wózków inwalidzkich itp.)
	Estetyka	Dotyczy bliskości ogrodzenia, emisji hałasu z otaczających budynków, jakości krajobrazu oraz obecności elementów małej architektury
Mniej ważny	Cień	Poziom zacienienia dla różnych pór dnia

Źródło: [12]

Z kolei Park [35] proponuje zestaw wskaźników umożliwiających szczegółowy pomiar stopnia przyjazności ciągów ulicznych dla ruchu pieszego, obejmujący wskaźniki związane z charakterystyką ciągu pieszego, ale również i takie, które odwzorowują wpływ ruchu zmotoryzowanego, dotyczą proporcji i obudowy ulicy oraz elementów architektury krajobrazu (tabela 5).

Tabela 5

Wskaźniki oceny stopnia przyjazność odcinka ulicy dla ruchu pieszych			
Lp.	Wskaźnik	Wartości wskaźnika sprzyjającego ruchowi pieszemu*	Analizowany czynnik
1	Średnia liczba stolików i krzeseł kawiarnianych / 500 ft chodnika**	↑	Atrybuty ciągu pieszego
2	Liczba przejść dla pieszych na odcinku pomiędzy skrzyżowaniami / 500 ft odcinka	↑	
3	Średnia liczba mebli ulicznych / 500 ft chodnika	↑	
4	Średnia liczba okien w budynkach (poza oknami na parterze) / 500 ft chodnika	↑	
5	Średnia liczba wejść do budynków / 500 ft chodnika	↑	
6	Średnie natężenie oświetlenia po zachodzie słońca (fc)***	↑	
7	Stosunek wysokości budynku do długości chodnika (ft)	↑	
8	Liczba elementów uspokojenia ruchu / 500 ft chodnika	↑	
9	Procent długości fasad budynków z przeznaczeniem usługowo-komercyjnym na parterze (%)	↑	
10	Średni poziom przezroczystości elewacji	↑	
11	Średnia szerokość ciągu pieszego (ft)	↑	
12	Średnia wysokość budynków (ft)	↑	
13	Średnia szerokość miejsc parkingowych na jezdni (ft)	↑	
14	Procent długości chodnika sąsiadującego z elewacjami budynków (%)	↑	
15	Procent długości chodnika o specjalnej nawierzchni (%)	↑	
16	Stopień pokrycia ogrodzeniem (procent długości chodnika, wzdłuż którego zlokalizowane jest ogrodzenie, jako granica pomiędzy przestrzenią publiczną i prywatną) (%)	↓	Wpływ ruchu zmotoryzowanego
17	Stopień pokrycia przejściami dla pieszych z sygnalizacją (stosunek liczby przejść dla pieszych z sygnalizacją do maksymalnej liczby możliwych przejść dla pieszych) (%)	↓	
18	Średnia liczba pasów ruchu	↓	
19	Indeks rozwiązania projektowego przejść dla pieszych (stosunek stopnia wyznaczenia przejść dla pieszych do maksymalnej liczby możliwych przejść dla pieszych)	↓	
20	Średnia szerokość budynków (ft)	↓	
21	Stopień pokrycia przejściami dla pieszych (stosunek istniejącej liczby przejść dla pieszych do maksymalnej liczby możliwych przejść) (%)	↓	
22	Średnia szerokość jezdni między krawężnikami (obejmująca pasy ruchu, pasy dla rowerów itp.) (ft)	↓	
23	Średnia szerokość strefy ruchu zmotoryzowanego (obejmującej pasy ruchu, z wyłączeniem pasów do lewoskrętu) (ft)	↓	
24	Procent długości fasad budynków z przeznaczeniem mieszkalnym na parterze (%)	↑	
25	Udział długości chodników pokrytych koronami drzew w całkowitej długości chodnika (%)	↑	
26	Średnia szerokość drogi dla rowerów (łącznie po obu stronach ulicy) (ft)	↓	Proporcje i obudowa ulicy
27	Stosunek szerokości strefy ruchu zmotoryzowanego do średniej liczby pasów ruchu (z wyłączeniem pasów do skrętu w lewo)	↓	
28	Współczynnik obudowy ulicy w przekroju poprzecznym I (stosunek średniej odległości pomiędzy przeciwległymi budynkami do średniej wartości wskaźnika nr 7)	↓	
29	Współczynnik obudowy ulicy w przekroju poprzecznym II (stosunek średniej odległości pomiędzy przeciwległymi budynkami do średniej wysokości budynków)	↓	
30	Średnia odległość pomiędzy przeciwległymi budynkami (ft)	↓	
31	Średnie odsunięcie chodnika od przylegających budynków (ft)	↓	
32	Średnia liczba drzew/ 500 ft chodnika	↑	
33	Średnia szerokość pasa zieleni (łącznie po obu stronach ulicy) (ft)	↑	
34	Średnia szerokość strefy buforu (łącznie po obu stronach ulicy) (ft)	↑	

\* ↑ – oznacza, że im wyższa jest wartość wskaźnika, tym bardziej sprzyjające są warunki dla ruchu pieszego;

↓ – oznacza, że im niższa jest wartość wskaźnika, tym bardziej sprzyjające są warunki dla ruchu pieszego.

\*\* ft (stopa angielska) – miara długości w krajach anglosaskich, 1 ft = 0,3048 m, 500 ft = 152,4 m

\*\*\* fc (stopokandela) – jednostka natężenia oświetlenia w krajach anglosaskich, 1 fc = 10,7639 lx

Źródło: [35]

## Podsumowanie

Biorąc pod uwagę korzyści wynikające z poprawy warunków podróży odbywanych pieszo, władze miast polskich powinny zintensyfikować działania mające na celu kształtowanie infrastruktury transportowej przyjaznej pieszym oraz kreowanie atrakcyjnych przestrzeni stanowiących otoczenie tego ruchu. Pierwszym etapem realizacji wszelkich rozwiązań powinna być rzetelna analiza stanu istniejącego i ocena obecnego stopnia ich przyjazności dla ruchu pieszego. Na tym etapie w pewnym zakresie można posłużyć się metodami i wskaźnikami oceny wypracowanymi przez zagranicznych planistów

i naukowców. Mając jednak na uwadze czynniki gospodarcze, kulturowe czy socjologiczne, decydujące o specyficznych uwarunkowaniach krajowych, należałoby dążyć do rozwijania metod oraz definiowania wskaźników oceny uwzględniających w większym stopniu specyfikę polskich miast. Istotną kwestią jest również podejmowanie badań nad wpływem poszczególnych aspektów związanych ze stopniem przyjazności środowiska miejskiego dla pieszych na wielkość ruchu pieszego zarówno, w podróżach obligatoryjnych, jak i fakultatywnych oraz w odniesieniu do różnych grup użytkowników, w tym dzieci, osób starszych czy kobiet.

W kontekście badań polskich warto wspomnieć o ciekawych wynikach badań realizowanych w 2015 roku przez zespół pracowników i studentów Politechniki Krakowskiej w ramach działalności sieci CiViNET POLSKA. Badania dotyczyły wykorzystania przestrzeni w śródmieściu Krakowa, Gdańska, Szczecina, Warszawy, Gdyni, Wrocławia i Poznania oraz analiz przyjazności tych przestrzeni dla ruchu pieszego. Pierwszym etapem tych badań było wyznaczenie udziału powierzchni ogólnodostępnych w granicach analizowanych obszarów, a następnym określenie powierzchni wykorzystywanych jako jezdnie, infrastruktura dla pieszych oraz rowerzystów, place, zieleń miejska, parkingi i ogólnodostępne podwórza. Dla każdego z badanych obszarów sporządzono bilanse wykorzystania przestrzeni, a te przeznaczone dla ruchu pieszych dodatkowo poddano analizie pod kątem występujących w nich przeszkód dla pieszych oraz lokalizacji ciągów (ciągi w parkach lub poza nimi). W badaniach korzystano z oprogramowania QGIS. Wyniki analiz wykazały m.in., że najwięcej przestrzeni ogólnodostępnej znajduje się w śródmieściu Poznania, a najmniej – Krakowa. Największym odsetkiem powierzchni służącej do prowadzenia ruchu pieszego charakteryzuje się Warszawa, a najmniejszym – Szczecin. Szczecin dominuje pod względem udziału jezdni w śródmieściu, Wrocław w zakresie udziału powierzchni placów, a Gdańsk – ogólnodostępnych podwórz.

## Literatura

1. Abley S., *Walkability Scoping Paper*, Christchurch 2005, <http://www.levelofservice.com/walkability-research.pdf> (dostęp 8.03.2017).
2. The Mayor of London and Transport for London, *Making London a Walkable City: The Walking Plan for London*, London 2004, <http://www.gtkp.com/assets/uploads/20091126-003703-7038-walking-plan-2004.pdf> (dostęp 14.03.2017).
3. Downing R. i in., *NCHRP report 616: Multimodal level of service analysis for urban streets*, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C. 2008.
4. Southworth M., *Designing the walkable city*, "Journal of Urban Planning and Development", 2005, no 131(4).
5. Institute of Transportation and Department Policy, Gehl Architects-Urban Quality Consultants, *Our Cities Ourselves, Ten Principles for Transport in Urban Life*, 2010, <https://pl.scribd.com/document/105605685/10-principles-for-transport-in-urban-life> (dostęp 14.03.2017).
6. City of Kansas, *Measuring walkability: tools and assessment, Kansas City Walkability Plan*, Kansas 2010.
7. Ewing R., Cervero, R., *Travel and the built environment – A meta-analysis*, "Journal of the American Planning Association", 2010, no 76(3).
8. The Mayor of London and Transport for London, *Improving walkability*, London 2005, [http://www.polisnetwork.eu/uploads/Modules/PublicDocuments/london\\_tfl\\_improving\\_walkability.pdf](http://www.polisnetwork.eu/uploads/Modules/PublicDocuments/london_tfl_improving_walkability.pdf) (dostęp 17.03.2017).
9. Gehl J., *Miasta dla ludzi*, RAM, Kraków 2014.
10. Cervero R., Duncan M., *Walking, Bicycling and Urban Landscapes: Evidence from the San Francisco Bay Area*, "American Journal of Public Health", 2003, no 93(9).
11. Transportation Research Board Institute Of Medicine Of The National Academies, *Does the Built Environment Influence Physical Activity? Examining the evidence*, Washington, D.C. 2005, <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/sr/sr282.pdf> (dostęp 14.03.2017).
12. Zakaria R. i in., *Conceptualising the indicators of walkability for sustainable transportation*, "Jurnal Teknologi", 2013, no 65(3).
13. Olszewski P., *Walking as a mode of transport – a planning and policy perspective*, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007.
14. Powell K.E. i in., *Places To Work: Convenience and Regular Physical Activity*, American "Journal of Public Health", 2003, no 93(9).
15. Gehl J., *Życie między budynkami*, RAM, Kraków 2013.
16. Craig C.L. i in., *Exploring the Effect of the Environment on Physical Activity: A Study Examining Walking to Work*, "American Journal of Preventive Medicine", 2002, no 23(2S).
17. Soni N., Soni N., *Benefits of pedestrianization and warrants to pedestrianize an area*, "Land Use Policy", 2016, no 57.
18. TEST (Transport and Environment Studies), *Trouble in Store? Retail Locational Policy in Britain and Germany*. TEST, London 1989.
19. Knoflach H., *A new way to organize parking: the key to a successful sustainable transport system for the future*, "Environment and Urbanization", 2006, no 18 (2).
20. Chiquetto S., *The environmental impacts from the implementation of a Pedestrianization scheme*, "Transportation Research Part D: Transport and Environment", 1997, no 2 (2).
21. Brambilla R. Longo G., *For Pedestrians Only: Planning, Design, and Management of Traffic-free Zones*, Whitney Library of Design, New York 1977.
22. Giles-Corti B. i in., *Encouraging walking for transport and physical activity in children and adolescents*, "Sports Medicine", 2009, no 39 (12).
23. Frank L.D. i in., *Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars*, "American Journal of Preventive Medicine", 2004, 27(2).
24. Gilderbloom J.I. i in., *Does walkability matter? An examination of walkability's impact on housing values, foreclosures and crime.*, "Cities", 2015, no 42.
25. Montgomery C., *Miasto szczęśliwe*, Wysoki Zamek, Kraków 2015.
26. Leinberger C.B., Alfonso M., *Walk this way: The economic promise of walkable places in metropolitan Washington, D.C.*, Metropolitan Policy Program at Brookings Institution, Washington, D.C., 2012.
27. Litman T.A., *Economic value of walkability*, "World Transport Policy & Practice", 2011, no 10(1).
28. Roberts J., *The economic case for green modes*, w: Tolley R. (red.), *The greening of urban transport: planning for walking and cycling in Western cities*, Chapter 2, Belhaven Press, London 1990.
29. Hass-Klau C., *Impact of pedestrianisation and traffic calming on retailing: a review of the evidence from Germany*, "Transport Policy", 1993, no 1(1).
30. Sandahl J., Lindh C., *Impact of improving the attractiveness of town centres*, "Transport Policy", 1995, no 2(1).
31. UITP, *Better Mobility in Urban Areas*, May 2001, <http://mohamedmezghani.com/images/stories/site/Brochures/8BetterMobility-2001-ENG.pdf> (dostęp 11.03.17).
32. Newman P., Kenworthy J., *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*, Island Press, Washington, D.C. 1999.
33. Galanis A., Eliou N., *Evaluation of the pedestrian infrastructure using walkability indicators*, "Transactions on Environment and Development", 2011, no 12 (7).
34. World Business Council for Sustainable Development, *Methodology and indicator calculation method for sustainable urban mobility*, [http://cebds.org/wp-content/uploads/2016/01/SMP2.0\\_Sustainable-Mobility-Indicators\\_2ndEdition.pdf](http://cebds.org/wp-content/uploads/2016/01/SMP2.0_Sustainable-Mobility-Indicators_2ndEdition.pdf) (dostęp 14.03.2017).
35. Park S., *Defining, Measuring, and Evaluating Path Walkability, and Testing Its Impacts on Transit Users' Mode Choice and Walking Distance to the Station*, University of California Transportation Center, Berkeley 2008.