

ANDRZEJ ZALEWSKI

Politechnika Warszawska

UDOGODNIENIA DLA OSÓB Z NIEPEŁNOSPRAWNOŚCIAMI WEDŁUG STANDARDÓW TECHNICZNYCH OBOWIĄZUJĄCYCH W POLSCE

Abstract: Facilities for People with Disabilities According to Technical Standards in Force in Poland. The paper presents the state of facilities for people with disabilities by technical standards in force in Poland. A review of existing legislation has been discussed. Polish standards functional – technical correspond to European standards and quality of functioning solutions lies in the detail design and execution and sometimes leaves much to be desired. Particular attention should be paid to solution in open space: high curbs, narrow entrance, missing or poorly specified information (visual, audible and tactile) and should be used operation of removing these barriers or reduce their impact on the limitations and comfort of the disabled. It is important to take into account the issues of standards and solutions for people with disabilities in programs of higher education in all directions associated with the development, creation the space and civil engineering.

Keywords: Accessibility, facilities for people with disabilities, sound and vibration signaling, technical standards, visual information.

Wstęp

Udogodnienia infrastruktury transportowej dla osób są niezbędnymi rozwiązaniami dla prawidłowego funkcjonowania przestrzeni publicznych i środowiska zamieszkania, gdyż osobami z niepełnosprawnościami jest lub będzie większość mieszkańców naszego kraju. Dotyczy to stałych niepełnosprawności, jak również czasowych, które odczuwa się przejściowo przez krótki okres. W związku z tym, rozwiązania infrastruktury komunikacyjnej służące do przemieszczania się lub postoju i pobytu na ulicach i placach oraz w obiektach transportu publicznego i na styku z budynkami powinny być dostępne dla osób z niepełnosprawnościami i być zaprojektowane zgodnie z wymaganiami ergonomicznymi. Powinny one mieć charakter uniwersalny i zapewniać bezpieczeństwo oraz wygodę użytkownika wszystkim ich użytkownikom. Obecność i standardy funkcjonalne tych rozwiązań są wyrazem

polityki społecznej i transportowej, zrównoważonej mobilności oraz świadczą o poziomie kultury społeczeństwa.

Celem prezentowanego opracowania jest przedstawienie udogodnień dla osób z niepełnosprawnościami według standardów technicznych obowiązujących w Polsce. Ogólnie można stwierdzić, że polskie standardy funkcjonalno–techniczne odpowiadają standardom europejskim, a jakość funkcjonujących rozwiązań tkwi w szczegółach projektowych i realizacyjnych.

1. Dokumenty prawne zawierające standardy techniczne dotyczące udogodnień dla osób z niepełnosprawnościami

Standardy techniczne dotyczące projektowania rozwiązań dla osób z niepełnosprawnościami pojawiły się po raz pierwszy w polskim ustawodawstwie w latach 90. XX w., kiedy te zagadnienia zostały wprowadzone do Prawa Budowlanego [*Ustawa Prawo budowlane* 1994]. Był to efekt prowadzonych od końca lat 70. XX w. w Polsce studiów nad dostępnością dla tej grupy użytkowników przestrzeni publicznej [Schwartz 1979-1980; Schwartz 1980; Skibniewska *et al.* 1979; Schwartz 1991; Jaranowska 1996; Kuryłowicz 1996]. Ze względu na brak doświadczeń krajowych dotyczących standardów technicznych starano się przez analogię wykorzystać i upowszechnić rozwiązania zagraniczne, w tym m.in. [*American Association...* 1973; *ICTA* 1973; *Report of UN* 1974]. Należy zwrócić uwagę, że w tym czasie potrzeby osób z niepełnosprawnościami nie były powszechnie rozumiane przez polskie społeczeństwo. Istotny wpływ na uwzględnienie potrzeb tych osób miała zmiana systemu i znaczne środki finansowe przeznaczane na tego typu rozwiązania przez Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych oraz Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej, co poskutkowało dalszymi badaniami, publikacjami specjalistycznymi, m.in. [Schwartz 1999; Schwartz *et al.* 2000a, 2000b] oraz wprowadzeniem przedmiotowych regulacji w dokumentach formalnoprawnych [*Ustawa o drogach...* 1985; *Ustawa Prawo budowlane* 1994; *Ustawa Prawo o ruchu drogowym* 1997; *Rozporządzenie* 1998, 1999, 2000, 2011a, 2011b, 2011c; 2015a, 2015b; *Obwieszczenie* 2015a, b].

Zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi w Polsce oraz dokumentami ONZ [25] oraz Unii Europejskiej m.in. [*Europejska strategia..* 2010; *Norma ISO21542*, 2011; *Norma ISO* 2012] każde rozwiązanie o charakterze budowlanym, w tym infrastruktury drogowej i urządzeń bezpieczeństwa ruchu powinno być dostępne dla osób z niepełnosprawnościami.

2. Standardy funkcjonalno–techniczne udogodnień dla osób z niepełnosprawnościami

2.1. Standardy infrastruktury drogowej

Standardy funkcjonalno–techniczne infrastruktury drogowej w zakresie udogodnień dla osób z niepełnosprawnościami dotyczą przede wszystkim:

- skrajni ruchu osób z niepełnosprawnościami,
- szerokości rozwiązań – parametry antropometryczne, i wyposażenia wspomagające chodzenie,
- wymiarów osób na wózkach i niewidomych z psem przewodnikiem,
- wysokości i pól manewru osób na wózkach,
- obniżenia krawężników na drodze pieszego,
- poręczy, schodów, pochylni,
- słupów, masztów, drzew i innych urządzeń,
- informacji dotykowej, wizualnej, dźwiękowej,
- ścieżek prowadzących, ostrzegających nawierzchni.

Wielkości te uwzględniają wymiary antropometryczne, przez co powinny być bezpieczne i wygodne dla użytkowników. Wymiary wybranych standardów funkcjonalno–przestrzennych infrastruktury drogowej udogodnień dla osób z niepełnosprawnościami zestawiono w tab. 1–6. Niezbędne wymiary zależne są od rodzaju niepełnosprawności użytkowników. Jako podstawową szerokość jednego pasa ruchu dla osób widzących, ale poruszających się z laską, przyjmuje się podobnie jak dla osób „sprawnych” – 0,75 m. Wielkość ta dotyczy również osoby poruszającej się za pomocą balkonika oraz z niesprawną nogą. Osoba poruszająca się o dwóch laskach potrzebuje 0,9 m szerokości, podobnie jak osoba na wózku inwalidzkim. Ta sama wielkość jest również niezbędna, aby zapewnić komfort przemieszczania się osobom niosącym lub prowadzącym bagaże w obu rękach.

Osoba z białą laską – niewidoma lub niedowidząca wymaga szerokości 1 m, z psem przewodnikiem 1,1 m, a z osobą towarzyszącą 1,2 m. Osoba niewidoma przemieszczająca się z białą laską wymaga również zapewnienia wolnej przestrzeni na długości 0,9–1,5 m oraz wysokości pionowej wolnej od przeszkód 2,5 m. Szerokość 1,1 m jest niezbędna do przemieszczania się osoby prowadzącej dziecko. Użytkownik wózka z osobą towarzyszącą potrzebuje większej dostępnej szerokości 1,6 m, a dwie osoby na wózkach obok siebie szerokości 1,8 m.

Tabela 1

Parametry antropometryczne i wyposażenie wspomagające chodzenie

Minimalne szerokości pasa ruchu:	(m)
Osoby z laską	0,75
Osoby o dwóch laskach	0,90
Osoby na wózku inwalidzkim	0,90
Osoba niewidoma z białą laską	1,00
Osoba niewidoma z psem przewodnikiem	1,10
Osoba niepełnosprawna z towarzyszącą	1,20
Użytkownik wózka z osobą towarzyszącą	1,60
Dwie osoby na wózkach	1,80

Źródło: [Schwartz 1999].

Przestrzeń dostępna do użytkowana dla osób przemieszczających się wózkiem inwalidzkim (tab. 2) wymaga zapewnienia również wolnej przestrzeni na długości 1,4 m, przez osobę niewidomą z psem przewodnikiem – 1,5 m, a przez osoby z wózkiem dziecięcym 1,6 m. Użytkownik przemieszczający się wózkiem inwalidzkim, który jest pchany przez dodatkową osobę wymaga wolnej przestrzeni wzdłuż drogi 1,8 m.

Tabela 2

Średnie wymiary dla osób na wózkach i niewidomych z psem przewodnikiem

Wózka inwalidzkiego	1,40 m
Osoby niewidomej z psem przewodnikiem	1,50 m
Osoby z wózkiem dziecięcym	1,60 m
Użytkownika wózka z osobą popychającą	1,80 m

Źródło: [Schwartz 1999; Jamroz 2011].

Dla prawidłowego rozwiązania przestrzeni dla osób z niepełnosprawnościami wymagane jest również zapewnienie odpowiednich szerokości w najbliższym sąsiedztwie pasa ruchu osoby przemieszczającej się. Jako standard techniczny poziomu wzroku użytkownika wózka przyjmuje się wysokość 1,25 m, przy wysokości 1,7 osoby stojącej. Górną wysokość sięgania osoby na wózku inwalidzkim przyjmuje się jako standardową 1,7 m, a odległości boczne i przednie sięgania 0,8 m. Aby umożliwić wygodny i bezpieczny obrót o 180° wózka inwalidzkiego ręcznego – 1,5-1,7 m, a skuter inwalidzkiego (wózka elektrycznego) – 2,45 m. Powyższe parametry zestawiono w tab. 3 i na fot. 1 i 2.

Z danych antropometrycznych wynikają minimalne niezbędne szerokości i pochylenia chodników i ciągów pieszych. Jako minimalną szerokość wolną od przeszkód przyjmuje się 1,8 m, a przy lokalnych ograniczeniach 1,4 m.

Tabela 3

Wysokości i pola manewru osób na wózkach

poziom wzroku użytkownika wózka	1,25 m
górną wysokość sięgania	1,70 m
boczną odległość sięgania	0,80 m
przednią odległość sięgania	0,80 m
obrót 180° wózka ręcznego (średnica)	1,50–1,70 m
obrót 180° skutera inwalidzkiego (średnica)	2,45 m

Źródło: [Schwartz 1999].



Fot. 1. Przejście dla pieszych z oznakowaniem strefy zagrożenia na chodniku oraz azylu dla pieszych

Źródło: [K. Jamroz].



Fot. 2. Wiedeń (Austria) – przejście dla pieszych z oznakowaniem strefy zagrożenia na chodniku oraz ścieżką prowadzącą

Źródło: [A. Zalewski].

Preferowana minimalna szerokość chodnika powinna wynosić – 2,0 m, szerokość chodnika w rejonie przystanków transportu zbiorowego 3,5 m, a w pasach handlowych 4,5 m. Jako absolutną minimalną szerokość chodnika przy występujących przeszkodach przyjmuje się 0,9 m, co odpowiada również szerokości niezbędnej do przemieszczania się wózka inwalidzkiego. Pochylenie poprzeczne chodnika i ciągu pieszego nie powinno przekraczać maksymalnie 2%, a pochylenie podłużne 6% (tab. 4).

Tabela 4

Drogi piesze i chodniki – szerokości i pochylenia

Minimalna wolna od przeszkód szerokość chodnika	1,80 m
Preferowana wolna od przeszkód szerokość chodnika	2,00 m
Szerokość chodnika w rejonie przystanku komunikacji zbiorowej	3,50 m
Szerokość chodnika w pasażach handlowych	4,50 m
Minimalna szerokość chodnika przy lokalnych ograniczeniach	1,40 m
Absolutne minimum przy przeszkodach	0,90 m
Pochylenie poprzeczne (max.)	2%
Pochylenie podłużne (max.)	6%

Źródło: [Schwartz 1999; Jamroz 2011].

Bardzo istotnym parametrem infrastruktury w aspekcie udogodnień dla osób z niepełnosprawnościami są obniżenia krawężników na drodze pieszego w rejonie przejść dla pieszych oraz miejsc parkingowych i parkingów. Jako standardową wielkość obniżenia krawężników na drodze pieszego w rejonie przejść dla pieszych przyjmuje się 0,02 m, przy pochyleniu maksymalnym wynoszącym 12%. W rejonie miejsc parkingowych i parkingów obniżenie krawężnika powinno wynosić minimum 0,09 m, przy pochyleniu maksymalnym 15%. Za pochylenie optymalne uważa się pochylenie 6% (tab. 5).

Tabela 5

Obniżenia krawężników na drodze pieszego w rejonie przejść dla pieszych i parkingów

Obniżenia krawężników na drodze pieszego w rejonie przejść dla pieszych	Zalecane obniżenie na całej szerokości przejścia	0,02 m
	Pochylenie maksymalne	12%
	Pochylenie optymalne	6%
W rejonie miejsc parkingowych i parkingi	Obniżenie do szerokości minimum	0,09 m
	Pochylenie maksymalne	15%
	Pochylenie optymalne	6%

Źródło: [Schwartz 1999].

Dla przemieszczania się osób z niepełnosprawnościami ważne jest zapewnienie poręczy usytuowanych na odpowiednich wysokościach oraz odpowiednich wymiarów schodów. Jako standardową wysokość poręczy przy pochylniach i spocznikach przyjmuje się 0,9 m, a wysokość wzdłuż biegu schodów 0,85 m. Dodatkowo poręcze powinny być przedłużone poza bieg schodów lub pochylni na odległość 0,35 m. Schody usytuowane na zewnątrz budynków powinny mieć optymalną wysokość stopni 0,14

m (max. 0,175 m), i szerokość (głębokość) 0,32 m (dozwolona 0,3–0,35 m) (Wysokość i głębokość stopnia schodów powinna spełniać równanie $2h + s = 0,60 \div 0,65$ m, gdzie: h – oznacza wysokość, a s – szerokość stopnia), a optymalna liczba stopni w jednym biegu powinna wynosić 10–12 stopni (tab. 6).

Tabela 6

Wymagania dot. poręczy i schodów dla osób z niepełnosprawnościami

Poręcze	Wysokość przy pochylniach i spocznikach	0,90 m
	Wysokość wzdłuż biegu schodów	0,85 m
	Długość poza biegiem schodów (pochylnią)	0,35 m
Schody	Wysokość stopni zewnętrznych (optymalna)	0,14 m
	Wysokość stopni zewnętrznych (max)	0,175 m
	Szerokość stopni zewnętrznych (optymalna)	0,32 m
	Szerokość stopni zewnętrznych (max)	0,35 m
	Liczba stopni jednego biegu (optymalna)	10 ÷ 12

Źródło: [Schwartz 1999; Jamroz 2011].

Zróznicowanie wysokości 0,02 m powinno również występować między powierzchnią chodnika a powierzchnią ścieżki rowerowej i wskazane jest, aby nawierzchnie ciągów przeznaczonych dla pieszych i rowerów miały odmienną fakturę materiału, z którego są wykonane. Pochylenie podłużne pochylni dla ruchu pieszych nie powinno być większe niż 8%, a wyjątkowo 10%, gdy jej długość nie przekracza 10 m lub w przypadku pochylni zadaszanej. Jeżeli długość pochylni jest większa niż 10 m, to powinna zostać podzielona na krótsze odcinki przedzielone pośrednimi spocznikami spełniającymi następujące warunki:

- różnica poziomów między sąsiednimi spocznikami nie jest większa niż 0,8 m,
- długość odcinka pochylni nie jest większa niż 8 m,
- każdy odcinek pochylni powinien rozpoczynać się i kończyć spocznikiem.

Aby przestrzeń publiczna była dostępna dla osób z niepełnosprawnościami powinny być zachowane również standardy usytuowania przeszkód od pasów ruchu pieszych. Przyjmuje się, że szerokość słupów, masztów i innych urządzeń usytuowanych w przestrzeni dostępnej dla ruchu nie powinna przekraczać 0,12-0,15 m. Odległość ich od krawędzi jezdni powinna wynosić maksymalnie 0,5-0,75 m, a odległość między nimi minimum 1,0 m. Minimalna wysokość dolnej krawędzi znaku czy tablicy powinna być usytuowana na wysokości nie mniejszej niż 2,5 m, a wysokość przycinania drzew powinna być co najmniej 3,0 m. Maksymalna wysokość pachołków, barier wygrodzeń, gazonów, kwietników nie może przekraczać 1,0 m. Śmietniki, przyciski i dzwonki powinny być zamocowane na wysokości 1,3 m, a siedziska i ławki powin-

ny mieć wysokość 0,55 m, tak aby były dostępne zarówno dla osób na wózkach, jak i sprawnych dorosłych pieszych.

Tabela 7

Średnice, odległości i wysokości słupów, masztów, drzew i innych urządzeń

–Średnica, bok słupa, masztu (min.)	0,15/ 0,12 m
Odległość od krawędzi jezdni maksimum	0,75–0,50 m
Odległość między słupami, masztami (min.)	1,00 m
Wysokość dolnej krawędzi tablicy, znaku	2,50 m
Wysokość przycinania gałęzi drzew	3,00 m
Wysokość pachołków, barier, wygrodzień (max.)	1,00 m
Wysokość gazonów, kwiatów, krzewów (max.)	1,00 m
Wysokość śmietników, przycisków, dzwonek (max.)	1,30 m
Wysokość ławek i siedzisk (max.)	0,55 m

Źródło:[Schwartz et al. 2000b].

W czasach mobilności zrównoważonej, gdy w miastach polskich następuje dynamiczny rozwój infrastruktury rowerowej, chodniki i ciągi dla pieszych w przekrojach ulicznych bardzo często prowadzone są równoległe lub bezpośrednio sąsiadują ze ścieżkami rowerowymi wydzielonymi z jezdni. Przy ograniczonym miejscu w przekroju ulicznym problemem jest zachowanie niezależności prowadzonej infrastruktury przeznaczonej dla tych grup użytkowników, tak aby wzajemnie nie stanowili dla siebie zagrożenia bezpieczeństwa ruchu. Ze względu na osoby niewidome niedopuszczalne jest zróżnicowanie powierzchni nawierzchni tylko kolorem, którego nie są w stanie rozróżnić (fot. 3). Lepszym rozwiązaniem jest obniżenie poziomu nawierzchni na granicy pasa przeznaczonego dla pieszych i rowerzystów, ewentualnie zastosowanie nawierzchni o odmiennej fakturze, która byłaby wyczuwalna laską dla osób niewidomych. Najlepszym rozwiązaniem jest wprowadzenie między ścieżkę dla rowerów a chodnik opaski z kostki kamiennej, która wyraźnie oddziela powierzchnie przeznaczone dla różnych grup użytkowników (fot. 4).

Wymiary miejsc parkingowych dla pojazdów osób niepełnosprawnych zajmują większą powierzchnię niż standardowe miejsca parkingowe. Minimalna szerokość stanowiska postojowego dla pojazdów osób niepełnosprawnych, według *Rozporządzenia* [1999] wynosi 3,6 m, co umożliwia osobie na wózku inwalidzkim dostęp do samochodu z jednej strony. Gdy zalecany jest dostęp z obu stron pojazdu, szerokość stanowiska parkingowego powinna wynosić 5,0 m. Długość stanowiska powinna wynosić w ustawieniu ukośnym lub prostopadłym 5,0 m, a w ustawieniu podłużnym 6,0 m. Przykłady różnych sposobów usytuowania stanowisk parkingowych przedstawiono na fot. 5 i 6.



Fot. 3. Warszawa (Polska) – ścieżka rowerowa o nawierzchni z tego samego materiału (kostki brukowej) – obok parkujące samochody. Rozwiązanie nie spełnia standardów bezpieczeństwa i komfortu zarówno pieszych, w tym osób niepełnosprawnych, jak i rowerzystów

Źródło [A. Zalewski] (fot. 3-11a i b).



Fot. 4. Warszawa (Polska) – dwukierunkowa ścieżka dla rowerów i chodnik w rejonie przystanku autobusowego oddzielone opaską z wtopionego krawężnika i kostki kamiennej, które wyznaczają powierzchnie przeznaczone dla różnych grup użytkowników

Zaleca się, aby miejsca parkingowe były:

- usytuowane w dogodnej lokalizacji, w pobliżu wejść do budynków oraz w pobliżu parkomatów, automatów biletowych i innych urządzeń do obsługi parkingów,
- dobrze oznakowane.

Nawierzchnia stanowisk i sąsiadującego chodnika powinna być gładka, antypoślizgowa bez wysokich krawężników i zjazdów (maksymalnie do 2 cm różnicy poziomów), a obsługa urządzeń kontrolnych i szlabanów powinna być możliwa bez konieczności wysiadania z samochodu.



Fot. 5. Warszawa (Polska) – stanowisko parkingowe podłużne dla samochodu osoby niepełnosprawnej



Fot. 6. Stanowiska parkingowe przyuliczne ukośne dla osoby niepełnosprawnej

2.2. Sygnalizacja dźwiękowa i wibracyjna

Integralnym elementem systemów drogowych we współczesnych miastach jest sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych, która powinna uwzględniać wymagania osób z niepełnosprawnościami. Szczególne znaczenie ma wyposażenie tych elementów infrastruktury drogowej w sygnalizację dźwiękową dla osób niewidomych lub słabowidzących, dla których sygnał dźwiękowy jest jedynym określającym możliwość przejścia przez jezdnię. Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych. Sygnały dźwiękowe i pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.

Jeżeli przejście dla pieszych jest rozdzielone pasem lub wyspą i obsługiwane są w niezależnych fazach sygnalizacyjnych, sygnały dźwiękowe odpowiadające zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia.

Wymagania techniczne dotyczące sygnałów dźwiękowych na przejściach dla pieszych i na skrzyżowaniach określa *Polska Norma* [2004]. Standardy techniczne sygnalizacji wibracyjnej są następujące:

- Sygnał dźwiękowy stosowany na przejściach dla pieszych powinien być krótkoczasowym okresowo powtarzającym się sygnałem złożonym o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania nieprzekraczającym 20 ms. Częstotliwość podstawowa sygnału złożonego (złożenie częstotliwości podstawowej z jej nieparzystymi harmonicznymi) powinna wynosić 880 Hz i powinien być powtarzalny co 200 ms.
- Częstotliwość podstawowa sygnału złożonego (złożenie częstotliwości podstawowej z jej nieparzystymi harmonicznymi) powinna wynosić: na przejściach przez jezdnię – 880 Hz, a na przejściach przez torowisko tramwajowe – 1580 Hz.
- W przypadku kiedy występuje pas dzielący lub wyspa oraz wprowadzono niezależne fazy sygnalizacyjne, występuje konieczność rozróżnienia sygnałów podstawowych dla każdego z pojedynczych przejść. Zróżnicowanie drugiego dźwięku polega na zastosowaniu innej częstotliwości podstawowej sygnału złożonego, czyli o wartości 550 Hz.
- Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być powtarzany co 200 ms.
- Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu migającemu, powinien być powtarzany co 100 ms.
- Sygnalizator dźwiękowy powinien umożliwiać regulację poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50-90 dB(A).

- Lokalizacja sygnalizatora dźwiękowego na wysokości 2,2 m i słyszalny na co najmniej 2/3 wysokości.

Według *Polskiego Związku Niewidomych* [2016] w potocznym rozumieniu danych technicznych należy zauważyć, że jest jeden podstawowy dźwięk sygnalizujący, w którym można rozróżnić charakterystyczny człon. Dla określenia koloru światła będzie się on różnił częstotliwością powtarzania (na zielonym szybko, mrugającym zielonym – dwa razy szybciej, a na czerwonym pięć razy szybciej). O rodzaju przejść można wywnioskować na podstawie wysokości dźwięku tego charakterystycznego członu. Przy istnieniu pasa lub wyspy dzielącej i sygnalizacji niezależnej fazowo, słyszane są dźwięki o dwóch różnych wysokościach. Na torowisku dźwięk sygnalizacji jest najwyższy.

Rozporządzenie [2011b] określa również poziom głośności stosowanych dźwięków. Sygnał podstawowy jest uzależniony od otaczającego hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem tła akustycznego nie może być mniejszy niż (-20) dB, czyli maksymalnie 20dB cichszy od poziomu hałasu ulicznego w danym miejscu. Sygnał ten, emitowany z urządzenia umieszczonego na wysokości minimum 220 cm, musi być słyszany na chodniku przed przejściem oraz na jezdni minimum do 2/3 jej szerokości. Oznacza to konieczność wyposażenia sygnalizatorów dźwiękowych w regulację poziomu głośności w granicach 50 ÷ 90 dB (A) oraz zaleca się wykorzystywanie urządzeń adaptacyjnych. Dźwięki sygnału pomocniczego odpowiadającego światłu czerwonemu powinny wydobywać się z przycisków umieszczonych na słupku (wys. 120 ÷ 135 cm) oraz być słyszalne w promieniu 3 ÷ 5 m. Zalecane jest zastosowanie adaptacyjnych sygnalizatorów akustycznych, które będą emitowały sygnał zależnie od poziomu hałasu otoczenia (ISO 23600/2007 – 5 dB powyżej poziomu hałasu). Sygnalizatory adaptacyjne powinny być lokalizowane szczególnie na przejściach usytuowanych w okolicach budynków mieszkalnych.

Działanie sygnalizacji akustycznej powinno odbywać się w takich samych godzinach, jak sygnalizacji świetlnej. Sygnalizacja akustyczna powinna być instalowana na wszystkich przejściach przez jezdnię, z wyjątkiem tych miejsc, gdzie odległość elementów nadawczych od budynków mieszkalnych jest mała, np. przy chodnikach węższych niż 3,5 m. Wówczas powinno się stosować sygnały wibrujące [*Polska Norma...* 2004; *Rozporządzenie* 2011b; *Polski Związek Niewidomych* 2016]. Wyniki badań Instytutu Akustyki pokazują, że z sygnalizacji dźwiękowej korzystają nie tylko osoby niewidome i słabo widzące, ale również osoby starsze, dla których sygnalizacja akustyczna jest informacją o momencie wejścia na jezdnię i możliwości przejścia przez nią [*Polski Związek Niewidomych* 2016]. Oznacza to konieczność obowiązkowego stosowania na przejściach dla pieszych i skrzyżowaniach usytuowanych w pobliżu ośrodków dla osób niepełnosprawnych i w pobliżu miejsc aktywności niepełnosprawnych. Oznacza to konieczność „udźwiękowania całego skrzyżowania”, jak również montowania emiterów dźwięków po obu stronach ulicy, aby zapewniać dobrą słyszalność.

Obok sygnalizatorów optycznych i dźwiękowych, jako system uzupełniający ww. sygnalizacje, stosowane są również dotykowe sygnalizatory wibracyjne, które mogą być umieszczone w przyciskach dla pieszych lub jako urządzenia samoistne, zachowując zasady montażu, jak dla przycisków dla pieszych. Wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora. Sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania, jak sygnały dźwiękowe. Standardy techniczne sygnalizacji wibracyjnej według *Konwencji Praw Osób Niepełnosprawnych* [2006] są następujące:

- podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms (repetycja 5 Hz),
- sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms (repetycja 10 Hz),
- pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał (światło) czerwony(e) – co 1s (repetycja 1 Hz).

2.3. Oznakowanie poziome i pionowe

Oznakowanie poziome dla osób z niepełnosprawnościami ma szczególne znaczenie dla osób niewidomych lub słabowidzących. Oznacza to, że rozwiązania pod względem formy, struktury i faktury nawierzchni powinny być w kolorze kontrastowym i różnić się od stosowanych w przestrzeni publicznej w taki sposób, aby osoba, dla której jest to oznakowanie przeznaczone była w stanie je rozpoznać. Zaleca się, aby stosowane były kolory żółty lub pomarańczowy, jako najbardziej kontrastowe. Według *Polskiego Związku Niewidomych* [2016] z badań okulistycznych wynika jednoznacznie, że ostatnim kolorem, jaki widzi trącające oko ludzkie jest kolor żółty. Dlatego barwą do oznaczenia kontrastowego w pierwszej kolejności jest odcień koloru żółtego – w skali RAL Classic – 1023 Traffic Yellow. Ten kolor ma jeden z najwyższych współczynników odbicia: 80 ÷ 90 pkt. W skali LRV (Light Reflectance Value). W zakresie oznakowania poziomego wyróżnić możemy m.in.:

- ścieżki dotykowe złożone z pasów prowadzących i pól uwagi,
- pasy ostrzegawcze.

Ścieżki dotykowe stanowią dotykowe oznakowanie trasy wolnej od przeszkód stojących i wiszących i mają na celu doprowadzenie do konkretnych miejsc; mogą mieć formę pojedynczych linii i mogą być wykonane z metalu lub plastiku. Zasadą, którą powinny realizować jest prowadzenie wzdłuż nich laski (szerokość wolna od przeszkód min. 90 cm) i niezbaczenie z drogi. Jest to swego rodzaju „szyna” prowadząca osobę posługującą się laską. Ścieżki dotykowe kierują do przejść, przystanków, wejść do obiektów użyteczności publicznej itd. Ścieżki są montowane zarówno w przestrzeni otwartej, jak i wewnątrz obiektów.

Z idei linii (ścieżek) naprowadzających wychodzą również tzw. **poła uwagi**, które są powierzchniami oznakowanymi w sposób różniący się od sąsiedniej powierzchni

fakturą i kolorem. Odmienna powierzchnia ma ostrzegać wszystkich użytkowników, w tym również osoby w pełni sprawne o występującym zagrożeniu i konieczności zachowania szczególnej ostrożności przebywając i poruszając się w tym obszarze. Dotyczy to przede wszystkim krawędzi przejść przez jezdnię oraz peronów i przystanków. W oznakowaniu pól uwagi wykorzystuje się specjalne pinezki poziome zamocowane w nawierzchniach. Mogą być wykonane z metalu lub tworzywa sztucznego, zamontowane na trzpień lub przyklejone do podłoża. Możliwe jest wykorzystanie płyt z gumy, poliuretanu, tworzywa sztucznego lub betonu z wystającymi pinezkami. Inną formą pól uwagi są wszelkiego rodzaju wypukłości rozmieszczone w stosowny sposób oraz w odpowiednich odległościach od siebie.

Pas ostrzegawczy jest to zbiór elementów wypukłych (pól uwagi) ułożonych w linii prostej i umieszczonych w poziomie posadzki, umożliwiający ich postrzeganie przez dotyk. Mają na celu informowanie o wszelkich zmianach i zagrożeniach na drodze, a tym samym podniesienie bezpieczeństwa i komfortu w przemieszczaniu się. Wykonywane są w formie kontrastowej różnorodnych form graficznych i tyflograficznych. Montowane są w miejscach, w których należy zachować szczególną ostrożność:

- w rejonie skrzyżowań, aby doprowadzić pieszego do pasów,
- gdy szerokość chodnika/placu jest większa niż 3 m i nie ma wyraźnego i ciągłego obrzeża (wyniesiony krawężnik, ściana budynku, ogrodzenie stałe) stanowiącego punkt odniesienia,
- w miejscach użyteczności publicznej o skomplikowanym lub rozbudowanym układzie przestrzennym, np. na dworcach kolejowych i autobusowych, stacjach metra, przejściach podziemnych, lotniskach czy placach. np. na zakrętach i skrzyżowaniach ciągów komunikacyjnych,
- przed wejściem na schody czy przejściem dla pieszych.

Według *Polskiej Normy...*[2016] **Strefę zagrożenia** [..], wyznacza się w formie przyległego do krawędzi peronu pasa o stałej szerokości zapewniającej dostęp do pociągu, która powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,75 m – przy krawędziach peronowych, przy których wszystkie pojazdy kolejowe zatrzymują się lub przy których prędkość pojazdu bez zatrzymania nie więcej niż 60 km/h,
- 1,00 m – przy krawędziach peronowych, przy których możliwe są przejazdy pojazdów kolejowych bez zatrzymania z prędkością większą niż 60 km/h, lecz mniejszą niż 140 km/h,
- 1,50 m – przy krawędziach peronowych, przy których możliwe są przejazdy pojazdów kolejowych bez zatrzymania z prędkością większą lub równą 140 km/h, lecz mniejszą lub równą 200 km/h.

Strefę zagrożenia oznacza się:

- ostrzegawczym pasem dotykowym o stałej szerokości nie mniejszej niż 0,40 m i nie większej niż 0,60 m,

- ostrzegawczą linią wizualną o stałej szerokości nie mniejszej niż 0,10 m i nie większej niż 0,2 m w kolorze żółtym lub innym kontrastującym z kolorem posadzki – umiejscowioną na powierzchni strefy zagrożenia przy jej granicy z ostrzegawczym pasem dotykowym.

Ostrzegawczy pas dotykowy powinien mieć formę jednakowych znaków wypukłych o następujących parametrach:

- znak wypukły powinien mieć formę ściętego stożka lub sfery kuli o:
 - wysokości nie mniejszej niż 5 mm i nie większej niż 8 mm,
 - średnicy podstawy nie mniejszej niż 30 mm i nie większej niż 40 mm,
- znaki powinny być rozmieszczone w układzie siatki prostokątnej o wymiarach boków nie mniejszych niż 60 mm i nie większych niż 120 mm.

Przykłady funkcjonujących rozwiązań oznakowania strefy zagrożenia, pól uwagi na peronie i ścieżki dotykowej oraz oznakowania stopni schodów na jednej ze stacji warszawskiego metra (Młociny) pokazano na fot. 7 i 8.



Fot. 7. Warszawa (Polska) – stacja metra Młociny, przykład oznakowania strefy zagrożenia i pól uwagi ścieżki dotykowej



Fot. 8. Warszawa (Polska) – stacja metra Młociny, oznakowania stopni schodów na jednej ze stacji warszawskiego metra

Według *Polskiej Normy...* [2004] i Polskiego Związku Niewidomych [2016] schody i pochylnie powinny mieć wykończenie powierzchni odróżniające je od poziomych płaszczyzn ruchu, polegające na zastosowaniu:

- kolorystyki – barwa żółta lub pomarańczowa, przewidziana w postaci powłok malarskich twardych odpornych na ścieranie i poślizg lub w postaci dodatków lub domieszek barwiących do betonów lub zapraw,
- guzkowatego wykończenia powierzchni wyczuwalnego stopniami.

Powierzchnie, te powinny być przewidziane od wykończenia w zakresie:

- kolorystyki:
 - na czole i podnóżku pierwszego i ostatniego stopnia każdego z biegów schodów,

- przy krawędziach biegów i spoczników pochylni, w częściach przeznaczonych dla ruchu pieszych – na pasach o szerokości 30 cm z obu stron krawędzi,
- guzkowatego wykończenia – jako pasy o szerokości 30 cm przed pierwszym stopniem i na podnóżku ostatniego stopnia każdego z biegów schodów i pochylni.

Podobne standardy w zakresie informacji dotykowej dotyczą również przystanków tramwajowych i obiektów metra [Rozporządzenie 2011a i 2011b]. Na schodach przed pierwszym stopniem schodów w górę i w odległości 0,6 m powinien być zainstalowany pas oznakowania dotykowego o minimalnej szerokości 0,4 m. Krawędzie pierwszego stopnia schodów w górę i pierwszego stopnia schodów w dół, na powierzchni poziomej i pionowej, powinny być oznaczone pasem o szerokości nie mniejszej niż 0,005 m, w kolorze kontrastującym z kolorem posadzki, a w przypadku biegu schodów o trzech stopniach należy oznakować wszystkie trzy krawędzie. Poręcze przy schodach powinny być mocowane na dwóch poziomach. Niższa na wysokości 0,7 m, wyższa na wysokości 1 m mierzonej od krawędzi stopni, powinny wystawać na długość co najmniej 0,3 m poza najwyższy i najniższy, mieć profil zaokrąglony i szerokość przekroju odpowiadającą średnicy od 30 do 50 mm. Linia poręczy powinna odzwierciedlać przebieg schodów, a kolor poręczy powinien kontrastować z tłem sąsiadujących ścian.

Schody ruchome według *Rozporządzenia* [2011b] powinny posiadać minimalną szerokość w świetle wynoszącą 0,9 m. Krawędź poziomej powierzchni stałej schodów ruchomych powinna być oznakowana pasem o szerokości 0,1 m w kolorze kontrastującym z kolorem posadzki. Dopuszczalne jest wykorzystanie jako dotykowych znaków ostrzegawczych elementów konstrukcyjnych zainstalowanych w podłożu przed schodami, jeżeli ich szerokość jest nie mniejsza niż 0,4 m.

Podobne wymagania co do oznakowania ostrzegawczego dotyczą również przezroczystych przeszkód, takich jak: szklane drzwi lub przezroczyste ściany, które powinny być oznaczone przynajmniej dwoma pasami umieszczonymi na wysokości od 1,5 m do 2 m (pierwszy pas) oraz od 0,85 m do 1,05 m (drugi pas), kontrastującymi kolorystycznie z tłem, o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m, na których mogą być umieszczone znaki, symbole lub motywy dekoracyjne. Przeszkody do 1,5 m wysokości powinny być oznaczone jednym pasem umieszczonym bezpośrednio przy górnej krawędzi ściany. Oznaczenia takie nie są wymagane wzdłuż przezroczystych przegród, dezelu – pasażerowie chronieni są przed kontaktem z nimi za pomocą poręczy lub ławek.

Na stacji metra, zgodnie z *Rozporządzeniem* [2011b] na peronie powinna być zapewniona co najmniej jedna trasa możliwie najkrótsza, wolna od przeszkód łącząca wejścia i wyjścia, dla osób o ograniczonej możliwości poruszania się. Trasa ta wolna od przeszkód powinna być wyraźnie oznaczona za pomocą informacji wizualnej. Informacje o trasie powinny być przekazywane co najmniej w jeden z następujących sposobów: znaki dźwiękowe i znaki rozpoznawalne dotykiem, mapy w alfabecie Braille'a.

Na peronach kolejowych, zgodnie ze standardami Unii Europejskiej według *Normy ISO [2012]* granica strefy zagrożenia, położona najdalej od krawędzi peronu po stronie toru, musi być oznaczona wizualnymi i dotykowymi oznaczeniami powierzchni, po której przemieszczają się osoby. Wizualne znakowanie musi być w formie kontrastującej kolorystycznie, przeciwpoślizgowej linii ostrzegawczej o szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Wyczulane dotykiem oznaczenia powierzchni, po której przemieszczają się osoby, mogą należeć do jednego z dwóch rodzajów: wzór ostrzegawczy wskazujący na zagrożenie na granicy strefy zagrożenia, wzór naprowadzający wskazujący drogę poruszania. Przykład rozwiązania strefy zagrożenia na peronie przystanku tramwajowego i stacji kolejowej pokazano na fot. 9 i 10.



Fot. 9. Nantes (Francja) – przykład strefy zagrożenia na przystanku tramwajowym



Fot. 10. Howth (Irlandia) – przykład strefy zagrożenia na peronie kolei podmiejskiej

Innymi rozwiązaniami, które w istotny sposób mogą pomóc dostępności osób niepełnosprawnych, poprawiając bezpieczeństwo oraz komfort są przezroczyste ściany na stacjach metra i stacjach kolejowych. Trwałe oddzielenie peronu od torowiska ma na celu zapobieżenie wypadkom z pasażerami wypadającym na tory wprowadzono (fot. 11a).

Drzwi umożliwiające wymianę pasażerów otwierają się automatycznie po zatrzymaniu pociągu. Wymaga to jednak stosowania jednolitego taboru na danej linii, gdyż drzwi wagonów muszą się zatrzymać dokładnie w miejscu drzwi łączących z peronem. Przykład podobnego rozwiązania funkcjonującego na jednej z linii metra w Taipei, pokazano na fot. 11b. Niemniej jednak doświadczenia wskazują, że trwałe oddzielenie pasażerów oczekujących na peronie kolejowym jest tendencją światową w tym względzie i rozwiązaniem przyszłościowym, które docelowo powinno być również wdrażane w warunkach polskich.



Fot. 11a. i 11b. Port lotniczy Roissy Charles de Gaulle (Francja) i Taipei (Rep. Chińska)
 – oddzielenie peronu od toru linii metra w formie automatycznie otwieranych
 i zamykanych drzwi

Uzupełnieniem rozwiązań o charakterze oznakowania poziomego i pionowego są również tablice informacyjne pionowe [Poliński 2013; [[https://www.google.pl/search?q=oznakowanie +na +scianach+budynek%C3%B3w+dla+ niewidomych &rls=com.microsoft:pl:IE- _PAhUKiS wKHV7tDm4Q7 AkILA&biw=1366 &bih=643](https://www.google.pl/search?q=oznakowanie+na+scianach+budynek%C3%B3w+dla+niewidomych&rls=com.microsoft:pl:IE-_PAhUKiS_wKHV7tDm4Q7_AkILA&biw=1366&bih=643), dostęp 20.09.2016], m.in.:

- tablice montowane na ścianach, panelach lub stojakach,
- różnorodne oznaczenia, montowane w kluczowych punktach: etykiety, nakładki, np. na poręcze;
- urządzenia informacyjne z tyflografiką i magnigrafiką:
 - z brajlowskim tekstem, wypukłymi planami, mapami itp.

Zakończenie

Przedstawione rozważania dotyczące standardów technicznych dla urządzeń infrastrukturalnych dla osób z niepełnosprawnościami w warunkach polskich pozwalają stwierdzić, że odpowiadają standardom europejskim, chociaż standard ich wykonania i utrzymania pozostawia wiele do życzenia. Jakość i przestrzeganie standardów urządzeń dla osób z niepełnosprawnościami jest wyrazem kultury technicznej społeczeństwa oraz wykładnią warunków życia i bezpiecznego przemieszczania się wszystkich użytkowników przestrzeni publicznej.

Bardzo ważne jest uwzględnienie zagadnień standardów i rozwiązań dla osób z niepełnosprawnościami w programach studiów wyższych wszystkich kierunków związanych z zagospodarowaniem, kształtowaniem przestrzeni i inżynierią lądową.

Konieczne jest opracowanie o charakterze kompleksowych wytycznych planistyczno–projektowych uwzględniających liczne aspekty projektowania infrastruktury technicznej dla osób z niepełnosprawnościami, uwzględniających również standardy ścieżek naprowadzających, oznaczeń ostrzegawczych i pól uwagi oraz oznakowania przeznaczone do orientowania się w przestrzeni otwartej.

Literatura

- American Association of State Highway Officials*, 1973, *A Policy Design of Urban Highways and Arterial Streets*, Washington.
- Europejska strategia w sprawie niepełnosprawności 2010–2020* z 15 listopada 2010 r. (KOM 2010 636), [https://www.google.pl/search?q=oznakowanie+na+scianach+budynki%C3%B3w+dla+niewidomych&rls=com.microsoft:pl:IE-dress&rlz=1I7RVEB_plPL653&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiRlqST05_PAhUKiS wKHV7tDm4Q7AkILA&biw=1366&bih=643] [dostęp 20.09.2016].
- ICTA Information Centre*, 1973, *Architectural Facilities for the Disabled*, Stockholm.
- Jamroz K. (red.), 2014, *Ochrona pieszych. Podręcznik dla Organizatorów ruchu pieszego*. Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Fundacja Rozwoju Inżynierii Lądowej, Politechnika Gdańska, Politechnika Krakowska, Gdańsk, Kraków, Warszawa.
- Jaranowska K., 1996, *Osoby niepełnosprawne w środowisku miejskim*. Warszawa.
- Konwencja Praw Osób Niepełnosprawnych*, Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ A/RES/61/106 z 13 grudnia 2006 r., Dz. U. z 2012 r. poz.1169.
- Kuryłowicz E., 1996. *Projektowanie uniwersalne. Udostępnianie otoczenia osobom niepełnosprawnym*. Centrum Badawczo-Rozwojowe Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych, Warszawa.
- Norma ISO 21542*, 2011, *Building Construction – Accessibility and Usability of the Built Environment*.
- Norma ISO 23599*, 2012, *Assistive Products for Persons with Visio Impairments. Tactile Walking Surface Indicators*.
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*, 2015a, (Dz. U. z 12 kwietnia 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, 2015b, Dz. U. z 2016r. poz. 124.
- Poliński J., 2013, *Oznaczenia dotykowe dla osób niewidomych i słabowidzących część III – Mapy dotykowe dworców kolejowych*. Problemy Kolejnictwa, z. 159.
- Polska Norma PN-Z-80100*, listopad 2004 r., *Pomoce techniczne dla osób niewidomych i słabowidzących. Sygnalizacja dźwiękowa na przejściach dla pieszych z sygnalizacją świetlną*.
- Polski Związek Niewidomych*, 2016, *Projektowanie i adaptacja przestrzeni publicznej do potrzeb osób niepełnosprawnych i słabowidzących – zalecenia i przepisy*, PZN, Instytut Tyflogiczny, Warszawa.

- Report of United Nation Expert Group Meeting, 1974, Barrier Free Design, New York.*
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 18 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie, 1998, Dziennik Ustaw Nr 151 poz. 987, ze zm. w Dz. U. z 2014 r. poz. 867.*
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, 1999, Dz. U. Nr 43, poz. 430, z późn. zm.*
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, 2000, Dz. U. nr 63, poz. 735 z późn. Zm: Dz. U. z 2015 r. poz. 331, Dz. U. z 2014 r. poz. 858, Dz. U. z 2013 R. POZ. 528, Dz. U. z 2012 r. poz. 608, Dz. U. 2010 nr85, poz. 408.*
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 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, 2003, Dz. U. z 2003 nr 220, poz.2181, ze zmianami: Dz. U. z 2015 r. poz. 1314poz. 1314.*
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia, 2011a, Dz. U. z 2011 r. nr 65, poz. 244.*
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 czerwca 2011 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie, 2011b, Dziennik Ustaw Nr 144 poz. 859.*
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, 2015a, Dz. U 2015 poz. 1314.*
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, 2015b, Dz. U. z 18 września 2015 r. poz. 1422.*
- Schwartz L., 1980b, *Niepełnosprawni jako uczestnicy ruchu drogowego*. Wyd. IV Nauk Technicznych, Komitet Transportu PAN, Krajowa Konferencja pt. „Niezmotywowani w Ruchu Drogowym”, Warszawa,, s. 55–68.
- Schwartz L., 1991, *Vademecum projektanta – problemy osób niepełnosprawnych*. Środowisko i transport, t. 1., Instytut Wzornictwa Przemysłowego, Warszawa.
- Schwartz L., 1999, *Porady projektowe – Skrajnie ruchu niepełnosprawnych pieszych*. Sekretariat Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej, Warszawa.

- Schwartz L. *et al.*, 1979 i 1980a, *Rozwiązania i urządzenia dla osób niepełnosprawnych na przejściach i ciągach dla pieszych*. Centrum Techniki Komunalnej, Warszawa, mps. niepub.
- Schwartz L., Nahlik E., Góral E., 2000a, *Porady projektowe – Przejścia dla pieszych – oznakowanie i informacja pieszych*. Sekretariat Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej, Warszawa.
- Schwartz L., Nahlik E., Góral E., 2000b, *Porady projektowe – informacja wizualna, dotykowa i dźwiękowa dla pieszych*. Sekretariat Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej, Warszawa.
- Skibniewska H., Bożenkowska D., Goryński A., 1979, *Tereny otwarte w miejskim środowisku mieszkalnym*. Arkady, Warszawa.
- Ustawa o drogach publicznych z 21 marca 1985 r.* Dz. U. 1985 Nr 14 poz. 60 z późn. zmian., Dz. U. z 2016 r. poz. 1440 z późn. zmian., ostatnia aktualizacja: 22-01-2016.
- Ustawa Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r.* (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409), z uwzględnieniem zmian, Prawo budowlane z 9 lutego 2016 r. tekst jednolity ustawy Dz. U. 2016 poz. 290.
- Ustawa Prawo w ruchu drogowym z 20 czerwca 1997 r.* Dz. U. z 1997 r. Nr 98, poz. 602, z późn. zmian. – ostatnia 2016.