



MARZENA SUCHOCKA
marzena_suchocka@
sggw.pl



ANNA NIEWIAROWSKA
anna.niewiarowska@
onet.pl

Szkoła Główna
Gospodarstwa
Wiejskiego w Warszawie

Wpływ ekosystemów odcinków dróg na bezpieczeństwo ruchu drogowego

Początki powstawania alej przydrożnych sięgają okresu starożytności. Zadrzewianie miało podkreślać prestiż dróg oraz ich rangę, wyznaczać osie kompozycyjne w przestrzeni, pełnić funkcje krajobrazowe, jednocześnie osłaniając poruszających się po drogach przed słońcem, wiatrem czy deszczem. Aleje były nieodłącznym elementem kompozycji założen parkowych i ogrodów, wyróżniały również główne szlaki komunikacyjne [6]. Odcinki dróg obustronnie obsadzone drzewami są jednym z elementów tradycyjnego krajobrazu Środkowej Europy, zwiększając atrakcyjność otoczenia, zdobią a także czynią podróż bardziej przyjemną. Drogi są bardzo ważnym elementem infrastruktury dzisiejszych miast. Obecność drzew przy

drogach od szeregu lat jest postrzegana przez zarządców dróg jako zagrożenie bezpieczeństwa. Statystyki policyjne pokazują, że w roku 2014 zdarzenia związane z najechaniem pojazdu na drzewo stanowiły 5% wszystkich wypadków. Śmierć poniosło 13% ofiar tego rodzaju wypadków [15]. Przyczyną wypadków jest najczęściej niedostosowanie prędkości pojazdu do warunków panujących na drodze a głównymi ich sprawcami są osoby nietrzeźwe. Prostym rozwiązaniem jakie proponowano było usunięcie drzew przydrożnych, aby w taki sposób poprawić bezpieczeństwo ruchu drogowego. Zachodzi jednak pytanie: Czy nie jest tak, że to brawura kierowców jest przyczyną wypadków, natomiast najechanie pojazdu na drzewo – tylko skutkiem brawury?

Wyniki badań w przedmiotowej kwestii wskazują, że drzewa pełnią nie tylko ważne funkcje przyrodnicze, ekologiczne, kulturowe i krajobrazowe, ale także oddziałują na ludzką psychikę oraz pobudzanie wielu zmysłów u kierujących pojazdem. Drzewa rosnące przy ciągach komunikacyjnych mogą okazać się cenne dla poprawy komfortu przemieszczania się po drogach. Odpowiednio posadzone drzewa, wbrew panującym jeszcze stale opiniom, mogą zwiększyć bezpieczeństwo ruchu pojazdów, a także pieszych. Projektanci z dziedziny transportu oraz planiści mają więc duży wpływ na ekologię, również na bezpieczeństwo ruchu i edukację społeczeństwa [4]. Jest rzeczą oczywistą, że aby drzewa mogły pełnić swoje funkcje w sposób bezpieczny, trzeba pamiętać o odpowiedniej pielęgnacji, a także monitorowaniu ich stanu. Nie bez znaczenia jest również sposób remontów i modernizacji dróg. Modernizacja drogi wykonana w sposób, który znacznie uszkodził korzenie drzew, zwiększa stopień ryzyka dla uczestników ruchu drogowego (fot. 1).

W dalszej części artykułu przeanalizowano wyniki badań dotyczące znaczenia alej oraz wpływu drzew przydrożnych na bezpieczeństwo ruchu drogowego, w celu znalezienia odpowiedzi na pytanie – czy istniejące aleje są warte zachowania i dlaczego warto je chronić?

Kulturowa rola alej

Istniejące zadrzewienia przydrożne o charakterze reprezentacyjnym są szczególnie cenne pod względem krajobrazowym. Aleje są nieodłącznym ele-



Fot. 1. Skutki nieprawidłowo przeprowadzonej modernizacji drogi – uszkodzenia systemu korzeniowego w stopniu krytycznym a w konsekwencji obumarcie części drzew przydrożnych (fot. M. Suchocka)

mentem polskiego krajobrazu, który zachwycał i inspirował. Szczególnie dużo starych przydrożnych alej znajduje się na terenie Warmii i Mazur, gdzie stanowią istotny element krajobrazu kulturowego. Olsztyńskie stowarzyszenie Borussia ogłosiło plebiscyt „Kanon kulturowy Warmii i Mazur”. Głosowanie miało na celu wyłonienie miejsc, wydarzeń, dzieł i ludzi, którzy szczególnie odcisnęli się w historii regionu. Wspólnota kulturowa Borussia chciała określić, co według mieszkańców sprawia, że region ma określoną specyfikę i odrębność. Do plebiscytu zgłoszono 240 propozycji. Pierwsze miejsce zdobyły aleje przydrożne, jako jedne z najbardziej cennych oraz charakterystycznych elementów krajobrazu kulturowego Warmii i Mazur (fot. 2), stanowiące jego wyróżnik [8].



Fot. 2. Malownicza aleja – odcinek drogi w regionie Warmii i Mazur jesienią (Fot. M. Suchocka)

Zadrzewienie wzdłuż dróg jest niewątpliwie istotnym elementem układów przestrzennych miast i wsi. Drzewa tworzą lokalny krajobraz oraz mają swój udział w kreacji unikalności charakteru danego obszaru. Poprawiają jakość wizualną, sprawiają, że przestrzeń staje się przyjemniejsza w odbiorze. Obok wartości historycznej, względnie funkcji estetycznej, aleje mają również wiele innych zalet.

Oczyszczanie środowiska i fitoremediacja

Drzewa redukują stężenie zanieczyszczeń powstałych w związku z ruchem pojazdów, takich jak: tlenki azotu, ozon, metale ciężkie, czy różnego rodzaju zapylenie. Zmniejszają ilość związków mających szkodliwy wpływ na warstwę ozonową, zdrowie człowieka, zwierząt oraz otaczających pól uprawnych. McPherson i in. [10] obliczyli, że 100 drzew może usunąć nawet do 454 kg zanieczyszczeń rocznie, a ponadto zredukować zapylenie powietrza nawet do 75%. Drzewa przydrożne absorbują 9 razy więcej zanieczyszczeń niż te zlokalizowane w oddaleniu od drogi, zamieniają szkodzące gazy w tlen i inne użyteczne gazy naturalne [2]. Drzewa redukują także stężenie dwutlenku węgla, czyli głównego gazu wywołującego efekt cieplarniany. Dorosłe rośliny są w stanie związać nawet około 93 kg węgla w ciągu roku, natomiast małe drzew-

ka około 1 kg rocznie [4]. W procesie fotosyntezy, redukując węgiel, wytwarzają niezbędną do życia tlen. Obliczono, że buk mający 100 lat, w przeciągu doby jest w stanie wyprodukować około 1200 litrów tlenu [11]. Widoczne zatem jest, jak istotne znaczenie, nie tylko dla jakości krajobrazu, ale także dla środowiska ma obecność dużych drzew. Fakt ten wskazuje na zasadność ochrony i niewycinania dorosłego drzewostanu, który nie może być zastąpiony przez nasadzenia młodych drzewek. Będą one stanowić kompensację przyrodniczą w okresie dziesiątek lat, natomiast nie po posadzeniu.

Aleje oraz zadrzewienia śródpolne wpływają również na jakość wody, oczyszczają wodę opadową a także mają wpływ na poprawę stanu wód zarówno gruntowych, jak i powierzchniowych. Wykazano, że korzenie drzew przechwytyując związki toksyczne z wód gruntowych, mogą redukować obecność tych toksyn na poziomie nawet powyżej 50% [6].

Poprawa funkcjonowania ekosystemów powiązanych z drogami

Drzewa mają wpływ na wody opadowe także na powierzchni gruntu. Liście oraz gałęzie drzew przechwytyują część wody opadowej, pochłaniają ją, a następnie pozwalają parować z powrotem do atmosfery. Zadrzewienie ma także swój udział w wyhamowywaniu występujących czasami dość silnych strumieni wody opadowej, służąc w ten sposób jako swoista bariera ochronna dla gleby, przeciwdziałając erozji [7]. Obecność drzew ma również wpływ na redukcję spływów powierzchniowych, a system korzeniowy zwiększa zdolność gleby do infiltracji opadów, co również ma wpływ na zmniejszenie spływu wody z powierzchni [11]. Z opadłych liści, a także innych części organicznych, powstaje ściółka, która zatrzymuje wodę, spowolnia także jej spływ. Dodatkowo materia ogranicza poprawia pojemność wodną gleby [5]. Ma to więc oczywisty wpływ na zmniejszenie erozji, a także może przyczyniać się do poprawy warunków na drogach w czasie niesprzyjającej pogody.

Zadrzewianie ma ogromny wpływ na wzbogacanie bioróżnorodności środowiska oraz otoczenia. Drzewa są między innymi siedliskiem dla wielu dzikich zwierząt [5]. Z zadrzewień korzystają na przykład zapylające uprawy pszczoły czy trzmiele, a także ptaki oraz nietoperze. Aleje lubią zamieszkiwać puszczyki, sowy, dzięcioły czy dierzby. Wśród owadów warto wspomnieć o chrząszczy objętym ochroną – tj. pachnicy dębowej. Aleje przydrożne tworzą swoiste korytarze ekologiczne, które są nieprzerwanymi ciągami pozwalającymi różnym gatunkom funkcjonować, względnie ułatwiają ich przemieszczanie się. Jest to szczególnie ważne głównie na terenach zabudowanych, gdzie siedliska zwierząt są bardzo poszatkowane, ale w znacznym stopniu dotyczy to również terenów rolniczych. Fragmentacja środowiska przyrodniczego jest czynnikiem zagrażającym niektórym gatunkom roślin i zwierząt [6].

Poprawa mikroklimatu dróg

Drzewa chronią użytkowników dróg przed deszczem, wiatrem, słońcem. Odczuwalna temperatura dla osób spaceru-

jących wzdłuż drogi pod osłoną drzew może być nawet od 5 do 15°C niższa aniżeli na odcinku bez zadrzewienia [2]. Roślinność drzewiasta oprócz poprzednio wspomnianych funkcji przyczynia się też do redukcji hałasu. Sprawia, że hałas jest znacznie mniej dokuczliwy poprzez rozpraszanie fal dźwiękowych, a także pochłanianie części energii akustycznej – co zwiększa komfort zarówno użytkowników dróg, jak i ludzi znajdujących się w ich otoczeniu [16]. Jak wynika z badań, walory wizualne są tak samo, a może nawet ważniejsze niż np. skuteczność akustyczna sztucznego ekranu przeciwdźwiękowego [17]. Montaż ekranów powoduje natomiast zmęczenie kierowców i ogranicza u kierujących możliwości orientacji przestrzennej.

Wpływ na obniżenie kosztów utrzymania dróg

Obecność drzew przy drogach zapobiega w dużym stopniu nawiewaniu śniegu na nawierzchnię [4]. Rośliny osłaniają nawierzchnię, co wpływa na zmniejszanie ekstremalnych wahań lokalnej temperatury. Zjawisko takie jest szczególnie ważne w czasie letnich upałów. Im bardziej nagrzana jest nawierzchnia, tym bardziej nagrzane jest powietrze w jej sąsiedztwie. Drzewa osłaniające nawierzchnię asfaltową mają w związku z tym znaczący wpływ na przedłużenie jej żywotności. W wyniku wysokich temperatur uwalniają się związki zawarte w asfalcie, co wpływa na rozluźnienie kruszywa, z którego zbudowana jest nawierzchnia. Drzewa zacinając asfalt, chronią go przed tym procesem, mogą wydłużyć trwałość tej nawierzchni nawet dwukrotnie [7]. Na zmniejszenie lokalnej temperatury wpływ ma również woda, transpirująca wprost z powierzchni liści. Drzewa osłaniające nawierzchnię asfaltową i zaparkowane wzdłuż drogi pojazdy przyczyniają się do redukcji węglowodorów, które wydostają się z nieszczelnych zbiorników oleju i zużytych przewodów [11]. Nie trzeba tu przypominać, że miejsce zacienione na parkingu w okresie letnim jest najcenniejsze i najbardziej pożądane przez każdego kierowcę. Pojazdy nie nagrzewają się w tak dużym stopniu, jak zaparkowane w pełnym słońcu. Również w chłodniejsze dni, kiedy temperatura otoczenia wynosi około 18°C, temperatura w niektórych zamkniętych pojazdach może osiągnąć 40°C. W cieplejsze dni może osiągnąć nawet do 65°C [1].

W Alabamie (USA) zarejestrowano nagrzanie się miejsca parkingowego do 49°C natomiast na parkingu, w obrębie którego znajdowały się drzewa, zarejestrowano temperaturę 32°C. Stanowi to aż siedemnastostopniową różnicę temperatur. W Stanach Zjednoczonych zanotowano różnice temperatury powietrza od 2 do 4 stopni w zależności od zróżnicowania pokrycia terenu drzewami. Badania w Sacramento (CA) sugerowały, że zacienienie nawierzchni ulic mogłoby zredukować emisję węglowodorów w mieście od 1 do 2% [4].

Wpływ alej na psychikę kierowców

Obok funkcji przyrodniczych, względnie krajobrazowych, podróżowanie drogą obsadzoną drzewami jest przyjemnością, która relaksuje i zbliża kierowcę do natury. Obecność drzew w sąsiedztwie dróg wpływa pozytywnie na ludzką psy-

chikę. Zadrzewienie poprawia nastrój, redukuje stres i ułatwia odzyskiwanie uwagi dowolnej, czyli takiej, która uwzględnia świadome koncentrowanie się na jakimś przedmiocie lub zadaniu. Przeprowadzono badania udowadniające, że naturalna roślinność wspomaga szybkość podejmowania decyzji oraz redukuje zmęczenie psychiczne. Lohr i in. [9] zbadali korzyści z ulokowania roślinności w miejscu pracy grupy studentów, w pomieszczeniach pozbawionych okien. Dokonywano pomiarów ciśnienia krwi oraz obserwowano emocje uczestników w trakcie wykonywania prostego zadania na komputerze, przy czym w jednym pomieszczeniu znajdowały się rośliny, natomiast w drugim nie. W pomieszczeniu, w którym znajdowała się roślinność, wyraźnie wzrastała produktywność uczestników, reagowali na zadania około 12% szybciej, a także mieli mniejszy poziom stresu, tzn. odczyty skurczowego ciśnienia krwi były niższe. Po zakończeniu eksperymentu uczestnicy opuszczający pomieszczenie, w którym były rośliny relacjonowali, że czują się bardziej skupieni, niż ci, którzy przebywali w pokojach bez roślin.

Inne badanie dotyczyło mieszkańców domu studenckiego, których widok z okna rozciągał się na naturalne otoczenie i roślinność, a także tych, którzy mieli widok na obszar przekształcony przez człowieka. Badaniu poddano 72 uczestników, podzielono ich na 4 grupy, umieszczając ich w pokojach z widokiem od zupełnie naturalnego do zabudowanego. Widok na bardziej naturalne otoczenie skutkował poprawą produktywności, a także zwiększeniem łatwości utrzymywania uwagi dowolnej [18]. Badania wykazują również wpływ środowiska na doznania estetyczne oraz samopoczucie. W celu ustalenia, jak otoczenie dróg wpływa na odczuwanie stresu, względnie odporność na stres, poproszono 160 młodych ludzi, zarówno mężczyzn, jak i kobiet, aby obejrzyli cztery różne nagrania, z symulacją jazdy samochodem, bezpośrednio przed i po jakimś stresującym wydarzeniu. Potwierdziły się założenia, że osoby, które oglądały jazdę przez bardziej naturalne środowisko, szybciej pozbywały się stresu, a także zwiększała się ich odporność na kolejny stres [14].

Stan psychiczny, względnie frustracja kierowców, prowadzi do niebezpiecznej jazdy i może być przyczyną agresywnego zachowania na drodze, a co za tym idzie nadmiernej prędkości, a także narażenia siebie oraz innych uczestników ruchu na niebezpieczeństwo. Stres oraz zmęczenie może zaostrzyć gniew i frustrację. Badania wykazują, że obcowanie z roślinnością ma znaczny wpływ na redukcję wcześniej wspomnianych negatywnych emocji. Przeprowadzono eksperyment, w którym wzięło udział 106 osób. Losowo pokazywano im jedno z trzech nagrań jazdy autostradą, gdzie znowu zmienną było otoczenie drogi – od naturalnego po całkowicie zabudowane przez człowieka. Zmierzone poziom złości i frustracji przed i po obejrzeniu nagrań. Symulacje nie zdawały się mieć większego wpływu na poziom złości, jednak respondenci oglądający taśmy z większą ilością roślinności w otoczeniu drogi wykazywali większą tolerancję na frustrację. Przejawiało się to tym, że spędzili więcej czasu na rozwiązywaniu nierozwiązywalnych zadań. Przydrożne rośliny zdają się mieć więc regenerujący wpływ oraz być pomocne w walce z frustracją na drogach [3]. Inne badanie również miało na celu wykazanie związku pomiędzy zachowaniem kierowcy, a otoczeniem drogi. Tym razem uczestnicy „powadzili” czterodrzwiowego sedana, patrząc na mijający krajobraz wyświetlany na trzech

otaczających ich ekranach, które osłaniały 160 stopni ich poziomego pola widzenia. W celu przeprowadzenia tego eksperymentu zbudowano cztery różne krajobrazy: dwa z nich były miejskie, kolejne dwa podmiejskie. W każdej grupie jedna ulica była pozbawiona zadrzewień przydrożnych, natomiast druga przeciwnie. W badaniu wzięło udział 31 uczestników, od 19 do 51 lat, w tym 21 mężczyzn i 10 kobiet. Badani ocenili drogi z drzewami jako ich zdaniem bardziej bezpieczne, a także uznali je za ciągi z lepiej zdefiniowanymi granicami. W obszarach podmiejskich zaobserwowano również redukcję prędkości, podczas jazdy przez ulice otoczone drzewami. Kierowcy zwalniali średnio o 4,87 km/h [12]. Naderi [13] zbadała, jaki wpływ na bezpieczeństwo ruchu ma zagospodarowanie pobocza. Swoje obserwacje prowadziła na pięciu głównych drogach w centrum Toronto. Autor eksperymentu doszedł do wniosku, że obecność drzew, a także betonowych mis z roślinnością wzdłuż dróg, ma wpływ na redukcję wypadków na wszystkich pięciu ulicach, przy czym liczba wypadków zmniejszyła się od około 5 do nawet 20%. Nie jest jasne, co wpłynęło na tą redukcję, autor sugeruje jednak, że obecność wyżej wspomnianych rzeczy może mieć wpływ na zachowanie większej ostrożności wśród kierowców, skłonienia ich do bycia bardziej skupionymi i uważnymi.

Kompozycja alej a bezpieczeństwo ruchu drogowego

Wpływ roślinności jest również związany z percepcją walorów krajobrazowych. Otoczenie dróg jest użyteczne w definiowaniu widoczności na łukach i drogach podporządkowanych [4]. Drzewa przyuliczne tworzą pionowe ściany okalające ulicę, wyznaczając wyraźną granicę, pomagającą prowadzić wzrok kierowcy. Bezpieczniejsza staje się również przestrzeń dla pieszych, jeśli w pobliżu jezdni znajduje się chodnik. Wizualne ściany pozwalają kierowcy lepiej wyczuć różnicę pomiędzy ulicą a chodnikiem, po którym poruszają się piesi. Drzewo może także uchronić pieszego przed pojazdem, który wypadł z drogi [2]. Obecność zadrzewienia ma więc wpływ na zmniejszenie prędkości jazdy oraz zachowanie większego skupienia podczas prowadzenia pojazdu. Umiejętnie posadzone drzewa mogą mieć wpływ na zwiększenie bezpieczeństwa poruszania się po drogach poprzez odpowiednie ekspozowanie elementów infrastruktury przydrożnej. Przykładowo, oświetlenie wkomponowane w układ alei stwarza przyjemną atmosferę i zachęca do spacerów. Należy jedynie zwrócić uwagę na sytuowanie roślin i znaków tak, aby w miarę możliwości poprawić widoczność tych drugich, a nie wpłynąć na jej pogorszenie [2]. Dodatkowo zaobserwowano, że drzewa ulokowane w odpowiedniej odległości od siebie mogą poprawić komfort prowadzenia pojazdu, poprzez wcześniej wspomniane redukcję następczniczenia czy prędkości wiatru oraz nawiewania śniegu. Pasy roślinności mogą również uchronić kierowcę przed częściowym oślepieniem w nocy przez nadjeżdżający z naprzeciwka pojazd.

Obecność drzew rosnących wzdłuż dróg ma wpływ na zmniejszenie zmęczenia kierowcy i wspomaga utrzymanie jego uwagi oraz koncentracji. Dodatkowo kierowcy podróżujący ulicami otoczonymi drzewami odczuwają podróż jako krótszą w porównaniu z podróżą, jaką odbywają po drogach

bez zadrzewień w ich sąsiedztwie [4]. Warto także zauważyć, że obecność drzew jest pożądana przez ludzi. Piesi wybierają drogę otoczoną zielenią, aby dotrzeć np. do sklepu, pomimo iż jest dłuższa i zabiera im to więcej czasu [19]. Sklepy znajdujące się w otoczeniu bardziej naturalnym mogą cieszyć się większym zyskiem (szacuje się, że nawet do ok 12% zysku) [20]. Podobnie wartość mieszkań znajdujących się w „zielonej okolicy” jest większa od tych, które ulokowane są na obszarach bardziej ubogich przyrodniczo.

Aleje przydrożne w innych krajach

Niezwykłą wartość alej przydrożnych doceniono na zachodzie Europy. W Niemczech największy klub zrzeszający ponad 17 milionów członków ADAC (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) już w 1990 roku na łamach pisma „Motorwelt” wystąpił o ochronę alei, organizując akcje mające na celu ratowanie zadrzewień przydrożnych. Aleje w Niemczech zostały zinwentaryzowane, a następnie poddane programowi ochrony.



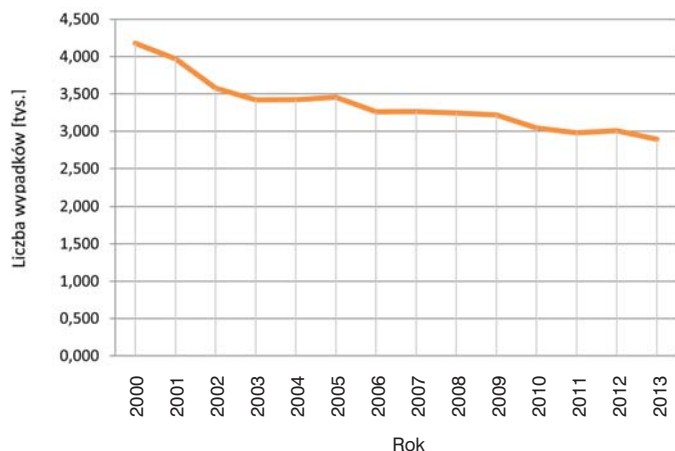
Fot. 3. Aleja w dolnej Bawarii (Fot. K. A. Wyrobiec; <https://sadybamazury.wordpress.com/2015/02/04/ochrona-alei-w-krajach-sasiednich-na-przykladzie-meklemburgii-i-brandenburgii-krzysztof-a-wyrobiec/>)

W ramach ochrony rozpoczęto szeroką akcję edukacyjną, w czasie której kierowcom zaleca się rozwagę, poucza, że przemieszczając się po alejach konieczna jest ostrożność, zwłaszcza w miejscach, gdzie drzewa rosną szczególnie blisko krawędzi drogi. Kierowcy są informowani, że należy zachować odpowiednią prędkość, dbać o stan pojazdu oraz dostosować technikę jazdy do warunków panujących na drodze. Akcja edukacyjna szła w parze z działaniami policji – kontrole prędkości, kary pieniężne i zakazy wyprzedzania. W niektórych miejscach zastosowano odpowiednie urządzenia zwiększające ochronę, jak energochłonne bariery. Efektem akcji była zmniejszająca się liczba wypadków (rysunek 1.a–b)

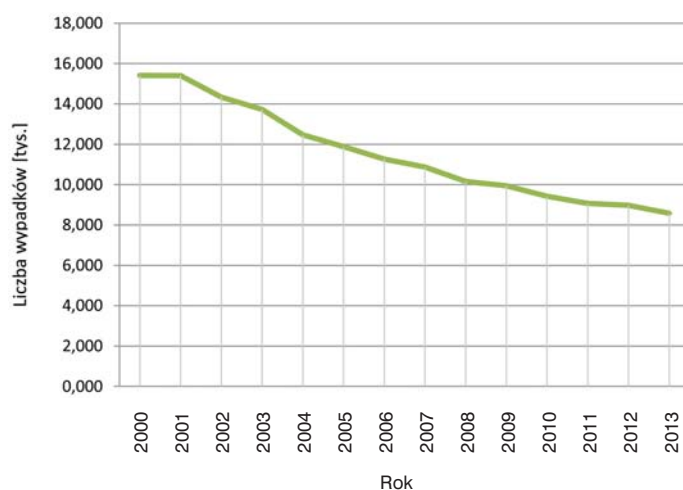
U naszych zachodnich sąsiadów ochrona alej, sposób sadzenia nowych drzew oraz ewentualne wycinki drzew rosnących są uregulowane prawnie. Aleje są wciąż dosadzane, trwa odnawianie wcześniej zniszczonych fragmentów. Z dużym zaangażowaniem zostały objęte szczególną ochroną ze względu na ich funkcje ekologiczne oraz ogromną wartość

krajobrazową. Także w innych krajach europejskich aleje są pielęgnowane oraz docenione. Na przykład w Szwecji aleje są nie tylko chronione, ale także odnawiane [21].

a. miasto



b. poza miastem



Rys. 1. Zmniejszająca się liczba wypadków w Niemczech po podjęciu polityki zmierzającej do zmniejszenia liczby wypadków w mieście (a.) i poza miastem (b.) w latach 2000–2013



Fot. 4. Nowe nasadzenia przy drodze w Szwecji (Fot. T. Oszmian; źródło: <https://sadybamazury.wordpress.com/2015/02/04/ochrona-alei-w-krajach-sasiednich-na-przykladzie-meklemburgii-i-brandenburgii-krzysztof-a-worobiec/>)

Podsumowanie

Drzewa przydrożne stanowią dużą wartość, zarówno przyrodniczą, ekologiczną, krajobrazową, jak i korzystnie wpływają na psychikę ludzi. Zwiększają również atrakcyjność miejsca, w którym się znajdują. Dodatkowo mogą mieć wpływ na poprawę warunków panujących na drogach, przyczyniając się w ten sposób do poprawy bezpieczeństwa ruchu motoryzacyjnego. Przynoszą wiele korzyści w zakresie ekologii – poprzez zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza oraz wód, zwiększenie bioróżnorodności danego obszaru. Wpływają na dobre samopoczucie i pomagają w zmniejszeniu frustracji kierowców, a także wspierają ich skupienie oraz możliwości utrzymania uwagi dowolnej, co poprawia bezpieczeństwo ruchu drogowego. Wynika to po części z odnawiającego wpływu natury. Oglądanie przez kierowców terenów zabudowanych hamuje lub spowalnia psychologiczną regenerację organizmu po sytuacjach stresujących, natomiast osoby kierujące pojazdami na drogach obsadzonych drzewami powracały do normalnego stanu szybciej, w mniejszym stopniu ulegały zmęczeniu i miały większą skłonność do radzenia sobie ze stresującymi sytuacjami.

Wnioski płynące z badań i analiz wskazują na konieczność objęcia ochroną alej przydrożnych jako przyrodniczego i kulturowego dziedzictwa oraz istotny element dobrostanu psychicznego współczesnych użytkowników dróg, którzy coraz więcej czasu spędzają w podróży. W tym kontekście, korzyści jakie przynosi obecność zadrzewionych odcinków dróg skłania do ostrożnego decydowania o ich wycince. Obecny technologiczny stopień zaawansowania projektowania i realizacji inwestycji oraz zarządzania jakością dróg, po ich oddaniu do użytku może być wykorzystany w celu poprawy bezpieczeństwa na zadrzewionych odcinkach dróg i obejmować wielowymiarowe podejście w zakresie doskonalenia jakości dróg, pojazdów, umiejętności kierowców oraz zmniejszenia ryzyka związanego z samymi drzewami przez odpowiedzialne gospodarowanie nimi. Kompleksowe podejście do poprawy bezpieczeństwa na Polskich drogach zostało zaproponowane w koncepcji „Wizja Zero dla Polskich Alej” [5]. Tego rodzaju podejście wpisuje się zarówno w koncepcję zrównoważonego rozwoju, jak i konieczność dostosowania terenów zurbanizowanych do zmian klimatycznych.

Bibliografia

- [1] Atkinson W. Hill W., *The heat is on: Don't leave your chocolate candy, kids or pets in a parked car*, 2015, http://www.sae.org/standardsdev/tsb/cooperative/int_temp.pdf [dostęp: 17.04.2016]
- [2] Burden D., *Urban Street Trees, 22 Benefits Specific Applications*, 2006, https://www.michigan.gov/documents/dnr/22_benefits_208084_7.pdf [dostęp: 13.04.2016]
- [3] Cackowski J. M., Nasar J. L., *The restorative effects of roadside vegetation, implications for automobile driver anger and frustration, environment and behavior*, 2003, <http://facweb.knowlton.ohio-state.edu/jnasar/crpinfo/research/RoadsideEB2003.pdf> [dostęp: 10.04.2016]
- [4] Dixon K.K., Wolf K.L., *Benefits and Risks of Urban Roadside Landscape: Finding a Livable, Balanced Response*, 3rd Urban Street Symposium, Seattle, Washington, 2007, http://www.urbanstreet.info/3rd_symp_proceedings/Benefits%20and%20Risks.pdf, [dostęp: 15.04.2016]
- [5] Dąbrowski W., Suchocka M. 2016 *Wizja Zero dla Polskich Alej*. Drogownictwo nr 5/2016.

- [6] Józefczuk J., *Drzewa przydrożne i ich rola, funkcje życiowe drzewa, komunikowanie kwestii związanych z drzewami społecznościom lokalnym*, Drzewa w otwartym krajobrazie - instrukcja obsługi. Szkolenie z zakresu oceny stanu, pielęgnacji oraz podejmowania decyzji o wycince drzew, 2012, <http://www.zielonakcja.pl/Files/File/Drogi%20dla%20Natury/Funkcje%20alei.pdf> [dostęp: 16.04.2016]
- [7] Kosmala M., *Po co ludziom drzewa*, Materiał z Konferencji Naukowo- Technicznej i Zieleń Miejska. Naturalne bogactwo Miasta. Toruń, 2005.
- [8] Kurs T., *Plebiscyt Borussii: Znaki szczególne Warmii i Mazur. Dlaczego są takie, a nie inne?* <http://olsztyn.wyborcza.pl/olsztyn/1,150375,19820351,plebiscyt-borussii-znaki-szczegolne-warmii-i-mazur-dlaczego.html> [dostęp: 17.0.2016]
- [9] Lohr V. I., Pearson-Mims C.H., Goodwin G. K., *Interior Plants May Improve Worker Productivity and Reduce Stress in a Windowless Environment*, Journal of Environmental Horticulture 14, s. 97-100, 1996, http://www.hrresearch.org/docs/publications/JEH/JEH_1996/JEH_1996_14_2/JEH%2014-2-97-100.pdf [dostęp: 10.04.2016]
- [10] McPherson E.G., Simpson J.R., Peper P. i Xiao Q., *Tree Guidelines for San Joaquin Valley Communities*, Local Government Commission, Sacramento, California, 1999
- [11] McPherson E.G., Simpson J.R., Peper P., Scott K.I. i Xiao Q., *Tree Guidelines for Coastal Southern California Communities*, Local Government Commission, Sacramento, California, 2000
- [12] Naderi J. R., Kweon B., Maghelal P., *The street tree effect and driver safety*, ITE Journal on the web, 2008, <http://www.nature-within.info/Roadside/Tree&Driver ITE.pdf> [dostęp: 9.04.2016]
- [13] Naderi, J.R., *Landscape Design In the Clear Zone: Effect of Landscape Variables on Pedestrian Health and Driver Safety*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 1851, s. 119-130, National Research Council, Washington D.C., 2003
- [14] Parsons R., Tassinary L. G., Ulrich R.S., Hebl M. R., Grossman-alexander M., *The view from the road: implications for stress recovery and immunization*, Journal of environmental psychology 18, s. 113-139, 1998, <http://hortsciences.tamu.edu/syllabi/435/Articles/parsons.pdf> [dostęp: 15.04.2016]
- [15] Radzikowski T., *Wypadki z drzewami skała problemu - charakterystyka*, materiały z konferencji „wizja zero dla polskich alej. Poprawa bezpieczeństwa ruchu na drogach obsadzonych drzewami”, 2015
- [16] Suchocka M., *Drogi nie mogą istnieć bez drzew*, Drogi gminne i powiatowe, (5) 2015.
- [17] Szczepanowska H.B. 2008 *Drzewa w otoczeniu ulic – problemy inżynierskie, społeczne, ekonomiczne oraz bezpieczeństwa* Człowiek i Środowisko 32 (3-4) 2008, s. 87-107.
- [18] Tennessen C. M., Cimprich B., *Views to nature: Effects on attention*, Journal of Environmental Psychology 15, s. 77-85, 1995, <http://www.freepaperdownload.us/1773/Article2829535.htm> [dostęp: 9.04.2016]
- [19] Ulrich, R. S., *Scenery and the Shopping Trip: The Roadside Environment as a Factor in Route Choice*, Unpublished doctoral dissertation, University of Michigan, Ann Arbor, 1974.
- [20] Wolf K.L., *Roadside Urban Trees – Balancing safety and Community Values*, "Arborist News", USA, s. 25-27, 2006
- [21] Wyrobiec K. A., Liżewska I., *Aleje przydrożne. Historia, znaczenie, zagrożenie, ochrona*. Stowarzyszenie na rzecz Ochrony Krajobrazu Kulturowego Mazur „Sadyba”, Kadzidłowo–Olsztyn, 2009.

Serwis GDDKiA • Aktualności

Koniec remontu A4 na Opolszczyźnie

W dniu 22 czerwca 2016 r. (środa), a więc na trzy dni przed terminem, zakończył się tegoroczny remont opolskiego odcinka autostrady A4 od węzła „Opole Zachód” do węzła „Brzeg” (ok. 28 km).

Remont podzielony był na cztery etapy, podczas których prace były prowadzone na odcinkach o długości od 6,5 do około 9 kilometrów. Ruch w obu kierunkach odbywał się drugą jezdnią. Dla zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa, oba kierunki ruchu rozdzielone były ciągłymi metalowymi separatorami.



W czasie tegorocznego remontu, który trwał od 4 kwietnia 2016r., sfrezowano około 320 tysięcy metrów kwadratowych starej nawierzchni auto-

strady. W jej miejsce ułożono ponad 40 tysięcy ton nowej masy bitumicznej (warstwa wiążąca i ściernalna). Aby ją dowieźć z dwóch wytwórni mas bitumicznych na miejsce budowy, ciężarówki wykonały około 1600 kursów. Dziennie układano do 2 kilometrów nawierzchni nowej jezdni.



Oprócz sfrezowania starej i ułożenia nowej nawierzchni podczas remontu wymieniono także część systemu odwadniającego autostrady na długości blisko 7,5 km. Wykonano również 18,3 tys. metrów kwadratowych nowego oznakowania poziomego.

21-06-2016