

Trees and Safety Studies – tłumaczenie poniżej

Źródło:

https://depts.washington.edu/hhwb/Thm_SafeStreets.html?fbclid=IwAR2j444PSDnrOjKb0nWsWndA99R0JelCPbwtXrvakdBveWEB-xGRmHdt3vs

What do we know about trees, crashes, and safety on urban streets? Only a few, and recent studies have investigated the effects of trees in urban transportation settings. Clear zones and other forgiving design practices have a less-than-clear relationship to safety in urban environments. There is a slowly growing body of evidence suggesting that the inclusion of trees and other streetscape features in the roadside environment may actually reduce crashes and injuries on urban roadways. Here is an overview of recent research.

Natiowide Analysis

National accident data was analyzed in a typical year to better understand the circumstances of tree crashes and to explore the difference between urban and rural accident factors.²² The work was limited by the fact that little data about roadside vegetation is collected in national standardized crash reports (only 2 out of 91 report fields). This data gap is unfortunate as the national database is analyzed extensively by the transportation industry to inform national infrastructure policy and upgrade roadway design guidelines.

Traffic fatalities are currently the sixth leading cause of preventable death in the U.S.²³ In 2006, a representative year, there were more than 38,600 fatal traffic crashes in the United States, resulting in the deaths of almost 43,000 people. Of these, 45% of all fatal accidents occurred in urban environments and 55% occurred on rural roads.

Trees are fixed objects, and crash outcomes involving them can be more severe, leading to serious injury and fatality. In 1999, 8% of all fatal crashes involved trees, and 23% of those occurred on urban streets. Fatal tree crashes were most prevalent on local rural roads, followed by major rural collectors.

Relative risk should be considered, across all U.S. miles traveled. There is, in fact, an inverse relationship between driving volume and accident trends. Most driver mileage is accumulated in urban settings while most accidents occur in rural settings. Drivers in the U.S. do 62% (about 1.6 trillions miles) of their driving in urban areas, but this driving accounts for only 37% of all accidents. Rural driving accounts for 38% of all miles driven but produces 63% of all accidents. Across approximately 233 billion vehicle trips taken in the United States in 2002, trees were involved in 1.9 percent of all crashes,²⁴ and most of the crashes (61%) occurred in rural areas.

Table 1 presents information on the relative risk of a tree crash on urban streets. Far less than 1% of U.S. annual motorized vehicle crashes involve a tree on an urban street.²⁴ Crash and fatality counts are important to recognize as any loss of life is tragic. Yet response strategies should address high-risk roadside conditions, rather than making sweeping generalizations. National safety recommendations indicate that rural two-lane

roads should receive much of the focus in the development of programs to reduce tree-related driver fatalities.²⁵

	U.S. Total	Tree Accidents	Urban Accidents	Urban Tree Accidents
All Accidents	*6,316,000 (100%)	1.9% *141,000 (2.2%)	37%	0.7%
Incapacitating Injury and Fatality	13%	0.9%	4.1%	0.04%
Fatality	1.2% *43,005 (0.6%)	0.1% *3,258 (< 0.001%)	0.4%	< 0.001%

* NHTSA (2004) - %s may differ due to sampling and analysis procedures

Table 1:

National crash statistics involving trees.²⁴

Driver choices and behavior have great influence over 1) the vehicle leaving the road, and 2) the outcome of any crash that may occur.²⁶ Drunken driving is a factor in up to half of all traffic fatalities. Many crashes occur on weekends and during late evening hours, and often involve excessive speeds. Drivers traveling in excess of posted speeds are involved in about 30% of all traffic fatalities. Meanwhile, seat belt use reduces a driver's risk of death in a crash by 42%.

Local Sites and Studies

Analyzing national data provides a coarse grain overview of accident risks and trends. Several studies have analyzed crash outcomes based on specific street and road conditions.

A study in Florida compared accident rates on a section of road having landscaping and other livability improvements with those on nearly identical roads that did not have streetscape enhancements.²⁷ Crash reports were compared for 5 years in a matched comparison of street segments.

Conventional street safety guidelines maintain that increased numbers of objects in the roadside and constrained rights-of-way will increase accident rates. Yet, a road segment with landscape improvements appeared to be safer than a road segment having broader clear zones: for mid-block crashes (11% fewer), injuries (31% fewer), and fatalities (none versus 6). Pedestrian and bicyclist injuries were likewise fewer in the improved road sections. The investigator reported, "by any meaningful safety benchmark . . . there can be little doubt that the livable section is the safer roadway."

A related study focused on urban arterial roadways within small metropolitan areas.²⁸ Precise measurements for widths of the roadway lane, median, shoulder, and unpaved fixed-object offset were compared across 5 years of crash data. Having wider paved shoulders increased crash rates, while wider fixed-object offsets had a mixed safety effect. The presence of a livable street treatment (a blend of pavings, outdoor furniture, trees and traffic calming devices) was associated with 67% fewer roadside crashes, 40% fewer midblock crashes, and 28% fewer reported injuries.

Looking more closely at the study results, it was found that 83% of tree and utility-pole crashes and 65% of the total crashes were located at the back edge of driveways and intersections.²⁸ The majority of urban tree- and pole-related roadside crashes occurred

when a driver attempted to negotiate a turn from the arterial roadway onto an intersecting driveway or side street (Figure 2). The crashes appear to be attributable to a combination of two factors: an arterial roadway designed to accommodate high operating speeds, and the presence of driveways and lower-speed side streets intersecting the arterial. Thus, tree crashes may not be due to random error, as currently assumed, but may be the consequence of designing roads for higher traffic speeds and situations that exceed some drivers' capacity for vehicle control.



Figure 2: Crash

locations: high speeds reduce turn control.²⁸

Traffic Calming?

Other field studies have demonstrated a variety of changed behaviors and positive impacts on traffic and community safety in response to landscape enhancements.

In Germany, nine streetscape installations were assessed for relative effects on driving safety.²⁹ In one case, a landscaped center strip with narrower traffic lanes was found to be effective in calming traffic and increasing traffic safety. After being built, overall accidents were reduced by 30%, the number of accidents with injuries was cut by about 60%, and accidents involving street-crossing pedestrians were reduced by about 80%. Streets having a landscaped center strip or median planting may alter drivers' perception of lane width and therefore reduce driving speeds by way of a psychological effect.

Another study supports the perceptual effects of street-side trees.³⁰ Using driving simulators, study participants took drives along digitally created streets: two urban and two suburban. For both urban and suburban settings one simulation contained streetscape trees and one simulation contained none. Drivers were asked to rate the roads for safety.

Both city form (urban vs. suburban) and landscaping form (presence or absence of street trees) along the roadway affected the participants' perceptions of safety. The presence of trees had the stronger affect on safety perceptions. Suburban streets with trees were perceived as the safest, followed by urban streets with trees and then suburban streets without trees, and urban streets without trees were judged to be the least safe. Driving speed was also recorded. A significant drop in cruising speed (an average decrease of about 3 miles per hour) was detected for most drivers when trees were present on the suburban street (adequate data collection was not possible for the urban setting). An "edge effect" created by the presence of trees contributed to a sense of safety.

While not the central question of the studies, trees do seem to be associated with traffic calming. The link between reduced speeds and reduced accident rates is well-established. When an accident happens, there is greater likelihood of injury or fatality with higher speed - particularly if vehicle speeds are too fast for prevailing conditions.³¹

Trees Reduce Crashes?

Perceptual response may explain the findings of other studies that focused on crash incidence. Run-off-roadway crashes were examined to determine whether crash frequencies were associated with the characteristics of the roadside.³² Analysis along segments of a single arterial roadway in Washington State indicated that, in rural areas, trees and other roadside features were associated with an increase in the number of roadside crashes. Results in urban areas were radically different. Not only were trees not associated with crash increases, but the presence of trees was associated with a decrease in the probability that a run-off-roadway crash would occur. Generally, wide traffic lanes and wide shoulders were positively associated with a greater frequency of run-off-roadway accidents.

Another study compared accidents before and after placement of landscape improvements on five arterial roadways in downtown Toronto, Canada.³³ Based on 3-year pre- and post-treatment analysis, features such as trees and planters in the urban roadside (and within the clear zone) resulted in reduced numbers of mid-block crashes on all test roads. The numbers of crashes decreased 5% to 20% on studied roads, while mid-block crashes generally increased throughout the city. Did trees "cause" the reductions? The study couldn't confirm that interpretation, but the presence of a well-defined road edge may cause drivers to be more attentive and cautious.

A study of Texas urban roads compared accident records before and after planting over 3-to-5 year time spans.³⁴ Analysis showed a 46% decrease in crash rates across the 10 urban arterial and highway sites after landscape improvements were installed. The number of collisions with trees were reduced by 71%. All types of roadside treatments - roadside landscaping, median landscaping, and sidewalk widening with tree planting - positively affected vehicle safety outcomes. A marked decrease in the number of pedestrian fatalities was also noted - from 18 to 2 after landscape improvements, though the number of pedestrian incidents increased overall near median plantings.³⁵ There are limitations to an after-the-fact study, yet results suggest that landscape may be an integral part of the safety management of urban roads. The science team noted that "the landscape not only contributes to greater aesthetic compatibility between the urban environment and the highway but may contribute to a safer street."

Not all studies demonstrate the positive effect of trees in urban street safety, but, at the very least, they indicate that a blanket policy of tree exclusion on city streets is not necessarily warranted. A California study examined safety outcomes in the presence of large trees in curbed medians of conventional highways that are also principal streets in developed urban and suburban areas.³⁶ The study modeled collision frequency and severity with highway and traffic characteristics, with and without median trees

(analyzing 14,283 collisions occurring on 58 miles of state highways over 6 years). It was found that large trees in medians are associated with more collisions and increased severity, but that some associations were statistically weak. There was also decreased frequency of head-on and broadside collisions. Lower speeds and larger side clearances were not found to mitigate the increased collision impacts associated with median trees.

Other Road Elements

Other urban road features have been studied. A safety study concluded that “boulevards cannot be shown to be less safe than comparable normal streets” within selected study cities in the U.S. and Europe.³⁷ While considering traffic volumes, accident rates on major urban tree-lined boulevards were reduced by up to 61% when compared to similar urban control sections without trees. Nonetheless, a Washington D.C. boulevard was found to have an equal to greater accident rate compared to multi-lane streets. While data were not as complete for similar European cities, it was found that boulevard accident rates were comparable or lower than those of control streets, and that boulevards do not reduce the volume of through traffic (though Barcelona was one exception).

The role of intersection sight lines in accident rates has also been studied.^{38,39} Transportation manuals recommend designing for clear sight triangles at intersections, with vegetation removal hundreds of feet down each block. The purpose is to eliminate any object above sidewalk level that would interfere with a driver’s field of vision. This engineering policy has resulted in widely used limitations on street trees near intersections but little regulation of other possible obstructing elements.

One California study tested whether or not street trees near intersections are a safety problem. Computer modeling techniques were used to vary the locations of trees, parked cars, and newspaper racks, and four different video clips were tested in driving simulations. Participant reactions indicated when moving cars became visible, and the response data was analyzed. The researchers found that street trees—if properly selected, adequately spaced, and pruned for high branching—do not create a notable visibility problem. On-street parked cars, particularly large ones such as SUVs, create substantially more of a visibility problem, and newspaper racks near intersections diminish visibility, as they are at driver eye height. Street trees planted close to intersections, spaced as little as 25 feet apart, and pruned so that horizontal limbs and leafing start about 14 feet off the ground did not present a visibility safety hazard.

Conclusions

Recent research adds new perspectives on roadside vegetation and traffic safety. Road design and engineering standards (more accurately regarded as guidelines) favor a design philosophy of “forgiving” roadsides that provide wide shoulders and clear offsets. Most of the research basis for these prescriptions was done on rural roadways in past decades. Thus urban transportation design is largely premised on the operating assumptions and characteristics of rural roads and highways.

More recent urban driving studies use paired comparisons of the same roads, driving simulation response, pre- and post-treatment tests on corridor installations, and data review across collections of comparable road segments.³ Preliminary findings are that there is a positive correlation between certain types of landscape treatments and reduction in crash rates. Trees and landscape in the roadside can have a positive affect on driver behavior and perception, resulting in better safety performance.³⁴

Results suggest two important issues. The first is that trees in urban roadsides may be associated with reduced crash rates. Why? While not completely understood, the

presence of street trees may provide an “edge effect” or psychological cue to drive more slowly. Fewer crash incidents, and less severe injury outcomes, are associated with slower vehicle speeds. Secondly not all road segments are alike; there are differences in crash rates at intersections, on the outside of curves, along medians, and midblock. Planning and design for livable cities should include roadside vegetation and trees that are placed appropriately, based on actual crash risk rather than generalized assumptions.

Support for this summary was provided by the national Urban and Community Forestry program of the USDA Forest Service, State and Private Forestry. Summary prepared by Kathleen Wolf, Ph.D., June 29, 2010.

References

1. Wolf, K.L. 2006. Roadside Urban Trees: Balancing Safety and Community Values. *Arborist News* 15, 6:56-58.
2. Federal Highway Administration. 2010. Context Sensitive Solutions/Thinking Beyond the Pavement. Accessed March 14, 2010: http://www.contextsensitivesolutions.org/content/topics/what_is_css/
3. Macdonald, E., R. Sanders, and P. Supawanich. 2008. *The Effects of Transportation Corridors' Roadside Design Features on User Behavior and Safety, and Their Contributions to Health, Environmental Quality, and Community Economic Vitality: A Literature Review (Final Report)*. University of California Transportation Center, Berkeley, CA, 211 pp.
4. Kaplan, R. 1983. The Role of Nature in the Urban Context. In I. Altman, and J.F. Wohlwill (eds.), *Behavior and the Natural Environment*. Plenum, New York, 346 pp.
5. Schroeder, H.W. 1989. Environment, Behavior and Design Research on Urban Forests. In E.H. Zube, and G.T. Moore (eds.), *Advances in Environment, Behavior and Design, Vol. 2* (pp 87–117). Plenum, New York.
6. Wolf, K.L. 2003. Freeway Roadside Management: The Urban Forest Beyond the White Line. *Journal of Arboriculture* 29, 3:127-136.
7. Wolf, K.L. 2005. Business District Streetscapes, Trees and Consumer Response. *Journal of Forestry* 103, 8:396-400.
8. Wolf, K.L. 2008. Community Context and Strip Mall Retail: Public Response to the Roadside Landscape. *Transportation Research Record* 2060:95-103.
9. Ulrich, R.S. 1974. *Scenery and the Shopping Trip: The Roadside Environment as a Factor in Route Choice*. Unpublished doctoral dissertation, University of Michigan, Ann Arbor, MI.
10. Novaco, R.W., D. Stokols, and L. Milanese. 1990. Objective and Subjective Dimensions of Travel Impedance as Determinants of Commuting Stress. *American Journal of Community Psychology* 18:231–257.

11. Ulrich, R.S., R.F. Simons, B.D. Losito, E. Fiorito, M.A. Miles, and M. Zelson. 1991. Stress Recovery During Exposure to Natural and Urban Environments. *Journal of Environmental Psychology* 11:201–230.
12. Kaplan, S. 1995. The Restorative Benefits of Nature: Toward an Integrative Framework. *Journal of Environmental Psychology* 15:169– 182.
13. Knopf, R. C. 1987. Human Behavior, Cognition, and Affect in the Natural Environment. In D. Stokols and I. Altman (eds.), *Handbook of Environmental Psychology, Vol. 1* (pp. 783-825). Wiley, New York.
14. Hull, R. B. 1992. Brief Encounters with Urban Forests Produce Moods That Matter. *Journal of Arboriculture* 18:322-325.
15. Parsons, R., L.G. Tassinary, R.S. Ulrich, M.R. Hebl, and M. Grossman-Alexander. 1998. The View From the Road: Implications for Stress Recovery and Immunization. *Journal of Environmental Psychology* 18, 2:113–140.
16. Gulian, E., G. Matthews, A.I. Glendon, D.R. Davies, and L.M. Debney. 1989. Dimensions of Driver Stress. *Ergonomics* 32:585-602.
17. Cackowski, J.M., and J.L. Nasar. 2003. Restorative Effects of Roadside Vegetation: Implications for Automobile Driver Anger and Frustration. *Environment and Behavior* 35:736-751.
18. AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). 2004. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 5th Edition*. AASHTO, Washington, DC, 872 pp.
19. AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). 2002. *Roadside Design Guide, 3rd Edition*. AASHTO, Washington, DC, 344 pp.
20. McGinnis, R. 2001. *Strategic Plan for Improving Roadside Safety*. National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) Web Document 33 (NCHRP Project G17-13). Washington, DC.
21. Otto, S. 2000. Environmentally Sensitive Design of Transportation Facilities. *Journal of Transportation Engineering* 126:363–366.
22. Wolf, K.L., and N.J. Bratton. 2006. Urban Trees and Traffic Safety: Considering U.S. Roadside Policy and Crash Data. *Arboriculture and Urban Forestry* 32, 4:170-179.
23. Mokdad, A.H., J.S. Marks, D.F. Stroup, and J.L. Gerberding. 2004. Actual Causes of Death in the United States, 2000. *Journal of the American Medical Association* 291, 10:1238–1245.
24. Bratton, N.J., and K.L. Wolf. 2005. Trees and Roadside Safety in U.S. Urban Settings, Paper 05-0946. *Proceedings of the 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board*. Transportation Research Board of the National Academies of Science, Washington DC.
25. Neuman, T.R., R. Pfefer, K.L. Black, K. Lacy, and C. Zegeer. 2003. *Guidance for the Implementation of the AASHTO Strategic Highway Safety Plan: Volume 3: A Guide for Addressing Collisions with Trees and Hazardous Locations*. NCHRP Report 500. National Cooperative Highway Research Program, Washington DC, 73 pp.

26. Evans, L. 2002. Traffic Crashes: Measures to Make Traffic Safer Are Most Effective When They Weigh the Relative Importance of Factors Such as Automotive Engineering and Driver Behavior. *American Scientist* 90:244-253.
27. Dumbaugh, E. 2005. Safe Streets, Livable Streets. *Journal of the American Planning Association* 71, 3:283-300.
28. Dumbaugh, E. 2006. Design of Safe Urban Roadsides: An Empirical Analysis. *Transportation Research Record* 1961:62-74.
29. Topp, H.H. 1990. Traffic Safety, Usability and Streetscape Effects of New Design Principles for Major Urban Roads. *Transportation* 16:297-310.
30. Naderi, J.R., B.S. Kweon, and P. Meghalel. 2008. The Street Tree Effect and Driver Safety. *ITE (Institute of Transportation Engineers) Journal* 78, 2:69-73.
31. Ewing, R. and S. Brown. 2009. *U.S. Traffic Calming Manual*. APA Planners Press and American Society of Civil Engineers, Washington DC, 256 pp.
32. Lee, J., and F. Mannering. 1999 (December). *Analysis of Roadside Accident Frequency and Severity and Roadside Safety Management*. Washington State Department of Transportation, Olympia, WA, 137 pp.
33. Naderi, J.R. 2003. Landscape Design in the Clear Zone: Effect of Landscape Variables on Pedestrian Health and Driver Safety. *Transportation Research Record* 1851:119-130.
34. Mok, J.-H., H.C. Landphair, and J.R. Naderi. 2006. Landscape Improvement Impacts on Roadside Safety in Texas. *Landscape and Urban Planning* 78:263-274.
35. Mok, J.-H., H.C. Landphair, and J.R. Naderi. 2003. Comparison of Safety Performance of Urban Streets Before and After Landscape Improvements. *Proceedings of the 2nd Urban Street Symposium (Anaheim, California)*. Transportation Research Board, Washington DC.
36. Sullivan, E.C., and J.C. Daly. 2005. Investigation of Median Trees and Collisions on Urban and Suburban Conventional Highways in California. *Transportation Research Record* 1908: 114-120.
37. Jacobs, A., Y. Rofo, and E. Macdonald. 1994. *Boulevards: A Study of Safety, Behavior and Usefulness, Working Paper 625*. University of California, Institute of Urban and Regional Development, Berkeley, CA, 128 pp.
38. Macdonald, E, A. Harper, J. Williams, and J.A. Hayter. 2006. *Street Trees and Intersection Safety, IURD Working Paper 2006-11*. Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley, CA, 103 pp. Accessed October 2009: <http://repositories.cdlib.org/iurd/wps/WP-2006-11>.
39. Macdonald, E. 2008. The Intersection of Trees and Safety. *Landscape Architecture* 78, 2:54-63.

Tłumaczenie na polski

Drzewa i badania bezpieczeństwa

Co wiemy o drzewach, wypadkach i bezpieczeństwie na miejskich ulicach? Tylko kilka i ostatnie badania dotyczyły wpływu drzew na środowisko transportu miejskiego. Przejrzyste strefy i inne wybaczące praktyki projektowe mają mniej niż wyraźny związek z bezpieczeństwem w środowisku miejskim. Istnieje powoli rosnąca liczba dowodów sugerujących, że włączenie drzew i innych elementów krajobrazu ulicznego do środowiska przydrożnego może w rzeczywistości zmniejszyć liczbę wypadków i obrażeń na drogach miejskich. Oto przegląd ostatnich badań.

Analiza Natiowide

Dane dotyczące wypadków krajowych przeanalizowano w typowym roku, aby lepiej zrozumieć okoliczności wypadków drzew i zbadać różnicę między czynnikami wypadków w miastach i na wsi²². Prace były ograniczone przez fakt, że niewiele danych na temat roślinności przydrożnej jest gromadzonych w krajowych znormalizowanych raportach o wypadkach. (tylko 2 z 91 pól raportu). Ta luka w danych jest niefortunna, ponieważ krajowa baza danych jest szeroko analizowana przez branżę transportową w celu dostarczenia informacji o krajowej polityce infrastrukturalnej i wytycznych dotyczących modernizacji dróg.

Ofiary śmiertelne wypadków drogowych są obecnie szóstą główną przyczyną zgonów, którym można było zapobiec w Stanach Zjednoczonych²³. W 2006 r., Reprezentatywnym roku, w Stanach Zjednoczonych miało miejsce ponad 38 600 śmiertelnych wypadków drogowych, w wyniku których zginęło prawie 43 000 osób. Spośród nich 45% wszystkich wypadków śmiertelnych wydarzyło się w środowisku miejskim, a 55% na drogach wiejskich.

Drzewa są nieruchomymi obiektami, a skutki ich wypadku mogą być poważniejsze, prowadząc do poważnych obrażeń i śmierci. W 1999 r. 8% wszystkich śmiertelnych wypadków dotyczyło drzew, a 23% na ulicach miejskich. Na lokalnych drogach wiejskich najczęściej zdarzały się wypadki śmiertelne drzew, a następnie zajmowali je najwięksi wiejscy zbieracze.

Należy wziąć pod uwagę ryzyko względne we wszystkich przebytych milach w USA. W rzeczywistości istnieje odwrotna zależność między natężeniem jazdy a tendencjami dotyczącymi wypadków. Większość kilometrów przebytych przez kierowców ma miejsce w środowisku miejskim, podczas gdy większość wypadków ma miejsce na terenach wiejskich. Kierowcy w USA wykonują 62% (około 1,6 biliona mil) swojej jazdy na obszarach miejskich, ale ta jazda stanowi tylko 37% wszystkich wypadków. Jazda na wsi stanowi 38% wszystkich przejechanych kilometrów, ale jest przyczyną 63% wszystkich wypadków. Na około 233 miliardach podróży pojazdami w Stanach Zjednoczonych w 2002 r. 1,9% wszystkich wypadków dotyczyło drzew, 24 a większość wypadków (61%) miała miejsce na obszarach wiejskich.

W tabeli 1 przedstawiono informacje o względnym ryzyku upadku drzewa na ulicach miejskich. Znacznie mniej niż 1% corocznych amerykańskich wypadków pojazdów silnikowych dotyczy drzewa na miejskiej ulicy.²⁴ Liczby wypadków i ofiar śmiertelnych są ważne, aby rozpoznać, ponieważ każda utrata życia jest tragiczna. Jednak strategie reagowania powinny raczej odnosić się do niebezpiecznych warunków na drogach, a nie dokonywać gruntownych uogólnień. Krajowe zalecenia dotyczące bezpieczeństwa wskazują, że wiejskie dwupasmowe drogi powinny być przedmiotem szczególnej uwagi przy opracowywaniu programów mających na celu zmniejszenie liczby śmiertelnych wypadków kierowców związanych z drzewami²⁵.

	U.S. Total	Tree Accidents	Urban Accidents	Urban Tree Accidents
All Accidents	*6,316,000 (100%)	1.9% *141,000 (2.2%)	37%	0.7%
Incapacitating Injury and Fatality	13%	0.9%	4.1%	0.04%
Fatality	1.2% *43,005 (0.6%)	0.1% *3,258 (< 0.001%)	0.4%	< 0.001%

* NHTSA (2004) - %s may differ due to sampling and analysis procedures

Wybory i zachowanie kierowcy mają duży wpływ na 1) zejście pojazdu z drogi oraz 2) na wynik każdego wypadku, który może się wydarzyć²⁶. Prowadzenie pojazdu pod wpływem alkoholu jest przyczyną nawet połowy wszystkich ofiar śmiertelnych wypadków drogowych. Wiele wypadków ma miejsce w weekendy i późnym wieczorem i często wiąże się z nadmierną prędkością. Kierowcy podróżujący z przekroczeniem wyznaczonych prędkości są odpowiedzialni za około 30% wszystkich śmiertelnych wypadków drogowych. Tymczasem stosowanie pasów bezpieczeństwa zmniejsza ryzyko śmierci kierowcy w wypadku o 42%.

Lokalne witryny i badania

Analiza danych krajowych zapewnia zgrubny przegląd zagrożeń wypadkowych i trendów. W kilku badaniach przeanalizowano skutki wypadków w oparciu o określone warunki uliczne i drogowe.

W badaniu przeprowadzonym na Florydzie porównano wskaźniki wypadków na odcinku drogi z ukształtowaniem terenu i innymi ulepszeniami pod względem użyteczności z tymi na prawie identycznych drogach, na których nie wprowadzono ulepszeń krajobrazu. ²⁷ Raporty o wypadkach porównywano przez 5 lat w dopasowanym porównaniu segmentów ulic.

Konwencjonalne wytyczne dotyczące bezpieczeństwa na drogach utrzymują, że zwiększona liczba obiektów na poboczach dróg i ograniczone prawa pierwszeństwa zwiększą liczbę wypadków. Jednak odcinek drogi z poprawą krajobrazu wydawał się bezpieczniejszy niż odcinek drogi z szerszymi wolnymi strefami: w przypadku wypadków w środku bloku (11% mniej), obrażeń (31% mniej) i ofiar śmiertelnych (brak w porównaniu z 6). Na ulepszonych odcinkach dróg było również mniej obrażeń pieszych i rowerzystów. Badacz zgłosił „za pomocą jakiegokolwiek znaczącego wzorca bezpieczeństwa. . . nie ma wątpliwości, że część mieszkalna jest bezpieczniejszą drogą”.

Powiązane badanie skupiło się na miejskich arteriach drogowych w małych obszarach metropolitalnych²⁸. Precyzyjne pomiary szerokości pasa jezdni, pasa rozdzielającego, pobocza i nieutwardzonego przesunięcia obiektów stałych porównano na podstawie danych o zderzeniach z 5

lat. Posiadanie szerszych, utwardzonych barków zwiększało częstość zderzeń, podczas gdy szersze przesunięcia obiektów stałych miały mieszany wpływ na bezpieczeństwo. Obecność nadających się do zamieszkania ulic (połączenie chodników, mebli ogrodowych, drzew i urządzeń uspokajających ruch) wiązała się z 67% mniejszą liczbą wypadków drogowych, 40% mniej wypadków w środkowych blokach i 28% mniejszą liczbą zgłoszonych obrażeń.

Przyjrzawszy się dokładniej wynikom badań, stwierdzono, że 83% wypadków z drzewami i słupami oraz 65% wszystkich wypadków miało miejsce na tylnych krawężniach podjazdów i skrzyżowań²⁸. do wypadków drogowych dochodziło, gdy kierowca próbował skręcić z arterii na skrzyżowanie podjazdów lub boczną ulicę (Rysunek 2). Wydaje się, że wypadki można przypisać połączeniu dwóch czynników: jezdni arterii zaprojektowanej z myślą o dużych prędkościach operacyjnych oraz obecności podjazdów i bocznych ulic o niższej prędkości przecinających arterię. W związku z tym zderzenia drzew mogą nie wynikać z przypadkowego błędu, jak obecnie zakłada się, ale mogą być konsekwencją projektowania dróg dla wyższych prędkości ruchu i sytuacji, które przekraczają zdolność niektórych kierowców do kontrolowania pojazdów.

Więcej o tekście źródłowymWskaż tekst źródłowy, by wyświetlić dodatkowe informacje o tłumaczeniu

Prześlij opinię

Panele boczne



Uspokojenie ruchu?

Inne badania terenowe wykazały różnorodność zmienionych zachowań i pozytywny wpływ na ruch drogowy i bezpieczeństwo społeczności w odpowiedzi na ulepszenia krajobrazu.

W Niemczech oceniono dziewięć instalacji ulicznych pod kątem względnego wpływu na bezpieczeństwo jazdy²⁹. W jednym przypadku stwierdzono, że zagospodarowany centralny pas z węższymi pasami ruchu był skuteczny w uspokajaniu ruchu i zwiększaniu jego bezpieczeństwa. Po wybudowaniu ogólna liczba wypadków zmniejszyła się o 30%, liczba wypadków z obrażeniami zmniejszyła się o około 60%, a wypadki z udziałem pieszych na przejściach ulic - o około 80%. Ulice z ukształtowanym centralnym pasem lub roślinnością środkową mogą zmieniać postrzeganie przez kierowców szerokości pasa ruchu, a tym samym zmniejszać prędkość jazdy poprzez efekt psychologiczny.

Inne badanie potwierdza percepcyjne efekty drzew przy ulicach³⁰. Korzystając z symulatorów jazdy, uczestnicy badania jeździli po utworzonych cyfrowo ulicach: dwóch miejskich i dwóch podmiejskich. Zarówno dla środowisk miejskich, jak i podmiejskich jedna symulacja obejmowała drzewa krajobrazu ulicznego, a jedna symulacja nie zawierała żadnego. Kierowcy zostali poproszeni o ocenę dróg pod kątem bezpieczeństwa.

Zarówno forma miejska (miejska vs. podmiejska), jak i forma krajobrazu (obecność lub brak drzew ulicznych) wzdłuż jezdni wpływały na postrzeganie bezpieczeństwa przez uczestników. Obecność drzew miała większy wpływ na postrzeganie bezpieczeństwa. Za najbezpieczniejsze uznano ulice podmiejskie porośnięte drzewami, następnie ulice miejskie z drzewami, a następnie ulice podmiejskie bez drzew, a za najmniej bezpieczne ulice miejskie bez drzew. Rejestrowano również prędkość jazdy. Znaczący spadek prędkości przelotowej (średni spadek o około 3 mile na godzinę) został wykryty u większości kierowców, gdy na podmiejskiej ulicy znajdowały się drzewa (odpowiednie zebranie danych nie było możliwe w środowisku miejskim). „Efekt krawędzi” wywołany obecnością drzew przyczynił się do poczucia bezpieczeństwa.

Chociaż nie jest to centralna kwestia w badaniach, drzewa wydają się być kojarzone ze uspokojeniem ruchu. Związek między zmniejszoną prędkością a zmniejszoną liczbą wypadków jest dobrze ugruntowany. Gdy zdarzy się wypadek, istnieje większe prawdopodobieństwo odniesienia obrażeń lub śmierci przy większej prędkości - szczególnie jeśli prędkość pojazdu jest zbyt duża w panujących warunkach.

Drzewa zmniejszają liczbę wypadków?

Odpowiedź percepcyjna może wyjaśniać wyniki innych badań, które skupiały się na częstotliwości wypadków. Zbadano wypadki drogowe w celu ustalenia, czy częstość zderzeń była powiązana z charakterystyką pobocza.³² Analiza przeprowadzona na odcinkach pojedynczej arterii w stanie Waszyngton wykazała, że na obszarach wiejskich drzewa i inne elementy przydrożne były związane z wzrostem liczby wypadków drogowych. Wyniki na obszarach miejskich były diametralnie różne. Nie tylko drzewa nie były związane ze wzrostem liczby wypadków, ale ich obecność wiązała się ze spadkiem prawdopodobieństwa, że dojdzie do zderzenia z nawierzchnią. Ogólnie, szerokie pasy ruchu i szerokie pobocza były pozytywnie związane z większą częstotliwością wypadków poza drogami.

W innym badaniu porównano wypadki przed i po umieszczeniu ulepszeń krajobrazu na pięciu arteriach w centrum Toronto w Kanadzie³³. zone) spowodowało zmniejszenie liczby wypadków w połowie bloku na wszystkich drogach testowych. Liczba wypadków spadła o 5% do 20% na badanych drogach, podczas gdy wypadki w środku bloku ogólnie wzrosły w całym mieście. Czy drzewa

„spowodowały” redukcje? Badanie nie potwierdziło tej interpretacji, ale obecność dobrze zdefiniowanej krawędzi drogi może spowodować, że kierowcy będą bardziej uważni i ostrożni.

W badaniu dróg miejskich w Teksasie porównano zapisy wypadków przed i po zasadzeniu w okresie od 3 do 5 lat. 34 Analiza wykazała 46% spadek częstości wypadków w 10 miejskich arteriach i autostradach po wprowadzeniu ulepszeń w krajobrazie. Liczba kolizji z drzewami została zmniejszona o 71%. Wszystkie rodzaje zabiegów na poboczach dróg - ukształtowanie terenu przydrożnego, ukształtowanie terenu środkowego i poszerzenie chodników wraz z sadzeniem drzew - pozytywnie wpłynęły na wyniki w zakresie bezpieczeństwa pojazdów. Odnotowano również wyraźny spadek liczby ofiar śmiertelnych pieszych - z 18 do 2 po poprawie krajobrazu, chociaż liczba wypadków z pieszymi wzrosła ogólnie w pobliżu środkowej nasadzeń.³⁵ Istnieją ograniczenia w badaniach po fakcie, ale wyniki sugerują, że krajobraz może stanowić integralną część zarządzania bezpieczeństwem na drogach miejskich. Zespół naukowy zauważył, że „krajobraz nie tylko przyczynia się do większej zgodności estetycznej między środowiskiem miejskim a autostradą, ale może przyczynić się do bezpieczniejszej ulicy”.

Nie wszystkie badania wykazują pozytywny wpływ drzew na bezpieczeństwo ulic miejskich, ale przynajmniej wskazują, że powszechna polityka wykluczania drzew na ulicach miast niekoniecznie jest uzasadniona. W badaniu kalifornijskim oceniano skutki bezpieczeństwa w obecności dużych drzew na ograniczonych środkowych autostradach konwencjonalnych, które są również głównymi ulicami w rozwiniętych obszarach miejskich i podmiejskich³⁶. analiza 14283 kolizji, które miały miejsce na 58 milach autostrad państwowych w ciągu 6 lat). Stwierdzono, że duże drzewa w środkowych są związane z większą liczbą kolizji i zwiększoną dotkliwością, ale niektóre zespoły były statystycznie słabe. Zmniejszono również częstotliwość zderzeń czołowych i burtowych. Nie stwierdzono, aby niższe prędkości i większe prześwity boczne łagodziły zwiększone uderzenia kolizji związane z drzewami środkowymi.

Inne elementy drogowe

Zbadano inne cechy dróg miejskich. W badaniu dotyczącym bezpieczeństwa stwierdzono, że „nie można wykazać, że bulwary są mniej bezpieczne niż porównywalne zwykłe ulice” w wybranych badanych miastach w USA i Europie³⁷. Biorąc pod uwagę natężenie ruchu, liczba wypadków na głównych zadrzewionych bulwarach miejskich została zmniejszona nawet o 61. % w porównaniu z podobnymi odcinkami kontrolnymi miejskimi bez drzew. Niemniej jednak stwierdzono, że bulwar w Waszyngtonie ma równy wyższy wskaźnik wypadkowości w porównaniu z ulicami wielopasmowymi. Chociaż dane nie były tak kompletne dla podobnych miast europejskich, stwierdzono, że wskaźniki wypadków na bulwarach były porównywalne lub niższe niż w przypadku ulic kontrolnych, a bulwary nie zmniejszają natężenia ruchu przelotowego (choć Barcelona była jednym wyjątkiem).

Zbadano również rolę linii widoczności skrzyżowań w wskaźnikach wypadków.^{38,39} Podręczniki transportowe zalecają projektowanie wyraźnych trójkątów widoczności na skrzyżowaniach, z usuwaniem roślinności setki stóp w dół każdego bloku. Celem jest wyeliminowanie wszelkich obiektów znajdujących się powyżej poziomu chodnika, które mogłyby zakłócać pole widzenia kierowcy. Ta polityka inżynierska doprowadziła do szeroko stosowanych ograniczeń dotyczących drzew ulicznych w pobliżu skrzyżowań, ale niewiele regulacji dotyczących innych możliwych elementów przeszkadzających.

W jednym z badań przeprowadzonych w Kalifornii sprawdzono, czy drzewa uliczne w pobliżu skrzyżowań stanowią problem dla bezpieczeństwa. W celu zróżnicowania lokalizacji drzew, zaparkowanych samochodów i stojaków na gazety wykorzystano komputerowe techniki modelowania, a podczas symulacji jazdy przetestowano cztery różne klipy wideo. Reakcje uczestników wskazywały na to, że poruszające się samochody stały się widoczne, a dane dotyczące odpowiedzi zostały przeanalizowane. Naukowcy odkryli, że drzewa uliczne - jeśli są odpowiednio wyselekcjonowane, odpowiednio rozmieszczone i przycięte w celu uzyskania dużych rozgałęzień - nie powodują zauważalnego problemu z widocznością. Samochody zaparkowane na ulicach, szczególnie duże, takie jak SUV-y, powodują znacznie większy problem z widocznością, a stojaki na gazety w pobliżu skrzyżowań zmniejszają widoczność, ponieważ znajdują się na wysokości oczu kierowcy. Drzewa uliczne posadzone blisko skrzyżowań, oddalone od siebie o zaledwie 25 stóp i przycięte tak, aby poziome konary i liście na wysokości około 14 stóp nad ziemią nie stanowiły zagrożenia dla bezpieczeństwa widoczności.

Wnioski

Niedawne badania dodają nowe perspektywy w zakresie roślinności przydrożnej i bezpieczeństwa ruchu. Projektowanie dróg i standardy techniczne (dokładniej traktowane jako wytyczne) faworyzują filozofię projektowania „wybaczących” poboczy, które zapewniają szerokie pobocza i wyraźne przesunięcia. Większość podstaw badawczych dla tych zaleceń została wykonana na drogach wiejskich w ostatnich dziesięcioleciach. Zatem projekt transportu miejskiego w dużej mierze opiera się na założeniach operacyjnych i charakterystyce dróg wiejskich i autostrad.

Nowsze badania dotyczące jazdy miejskiej wykorzystują sparowane porównania tych samych dróg, odpowiedzi na symulację jazdy, testy przed i po oczyszczeniu instalacji w korytarzach oraz przegląd danych w zbiorach porównywalnych odcinków dróg. pewne rodzaje zabiegów krajobrazowych i zmniejszenie liczby wypadków. Drzewa i krajobraz na poboczach dróg mogą mieć pozytywny wpływ na zachowanie i percepcję kierowców, skutkując lepszymi wynikami w zakresie bezpieczeństwa

Wyniki sugerują dwie ważne kwestie. Po pierwsze, drzewa na poboczach dróg miejskich mogą wiązać się ze zmniejszoną liczbą wypadków. Dlaczego? Chociaż nie jest to do końca zrozumiałe, obecność drzew ulicznych może stanowić „efekt krawędzi” lub psychologiczną wskazówkę, aby jechać wolniej. Mniejsza liczba wypadków i mniej poważnych obrażeń wiąże się z mniejszą prędkością pojazdu. Po drugie, nie wszystkie odcinki dróg są takie same; występują różnice we wskaźnikach wypadków na skrzyżowaniach, na zewnątrz łuków, wzdłuż środkowych i środkowych bloków. Planowanie i projektowanie miast nadających się do zamieszkania powinno obejmować roślinność przydrożną i drzewa, które są odpowiednio rozmieszczone, w oparciu o rzeczywiste ryzyko wypadku, a nie ogólne założenia.

Wsparcie dla tego podsumowania zapewnił krajowy program Leśnictwa Miejskiego i Społecznego Służby Leśnej USDA, Leśnictwa Państwowego i Prywatnego. Streszczenie przygotowane przez dr Kathleen Wolf, 29 czerwca 2010 r.