



STAN ISTNIEJĄCY ZAŁOŻONYCH W LATACH 2008 I 2010 ZADRZEWIEŃ PRZY DRODZE EKSPRESOWEJ S7 MIĘDZY JEDLIŃSKIEM I GRÓJCEM

Adam Marosz

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

CURRENT CONDITION OF THE 2008 AND 2010 TREE PLANTING ALONG DUAL CARRIAGEWAY S7 BETWEEN JEDLIŃSK AND GRÓJEC

Streszczenie

Głównym celem pracy była ocena stanu nowych zadrzewień wykonanych przy drodze ekspresowej S7 między Jedlińskiem a Grójcem. Istnieje wiele przykładów na to, że nasadzenia nowych drzew przy drogach nie spełniają współczesnych wymagań i wyglądają źle lub przepadają w krótkim czasie od posadzenia. Jest to przyczyną dużych strat publicznych środków oraz ogromnych, niewycenionych strat dla środowiska i krajobrazu. Wyniki przeprowadzonych obserwacji dotyczącej oceny stanu drzew posadzonych wzdłuż drogi S7 pomiędzy Jedlińskiem a Grójcem pokazały, że prawie 50% drzew przepadło w ciągu 2-3 lat od posadzenia. Całkowita liczba posadzonych drzew należących do 8 gatunków wyniosła 1775 szt. z tego 887 roślin wypadło z różnych przyczyn. To spowodowało straty na poziomie 134 tys. zł dla tego odcinka drogi. Całkowita wartość nasadzeń drzew przy S7 oszacowana była na 287 tys. zł, w tym wartość zakupu samych drzew wyniosła 169 tys. zł.

Słowa kluczowe: zadrzewienia przydrożne, stan zadrzewień przydrożnych, pielęgnacja drzew przydrożnych

Summary

The aim of the work was to evaluate the condition of trees planting along the main road S7 in central Poland. There are many examples that trees along roads and highways in Poland grows badly and mortality of plants within one or two years after planting is on a very high level. This caused great losses of public means and huge, non-valuated losses for the environment and countryside. Results of this study where the evaluation of trees planting along road S7 between Jedlińsk and Grójec was undertaken, shows that almost 50% of trees died or vanished within 2-3 years after planting. Total number of trees planted on the studied area (8 species) was about 1775 units, and 887 out of them are lost. This made losses on 134000 PLN only on this segment of road. Value of trees planted along S7 road between Jedlińsk and Grójec was calculated on 287000 PLN, the cost of trees consisted on 169000 PLN.

Key wards: *trees along roads, trees care, road afforesting, condition of roadside trees*

WPROWADZENIE

Zadrzewienia to pojedyncze drzewa i krzewy lub ich zgrupowania poza lasem i obszarami miejskim oraz nie zaliczane do sadów, pełniące funkcje ekologiczne i estetyczne, a także produkcyjne. Poprawiają warunki bytowania owadów zapylających, ptactwa i innej zwierzyny, zwiększają walory estetyczno-rekreacyjne terenu. Mają wartości krajobrazowe i kulturowe [Mika 2010]. W tę definicję z pewnością wpisują się prowadzone przez człowieka zadrzewiania pasów drogowych w Polsce. W miejscach tych, drzewa jako długowieczne organizmy roślinne wpływają trwale na kształtowanie krajobrazu i z uwagi na swoją wielkość są dominującymi elementami przestrzennymi, mającymi wpływ na zwiększenie walorów estetycznych architektury drogi oraz wpływają na tworzenie ładu przestrzennego szlaków komunikacyjnych. Pełnią też obecnie bardzo ważną rolę przyrodniczą i krajobrazową [Janecki 2004, Wycichowska 2008, Borowski 2011]. Zadrzewienia liniowe obramowują, wyróżniają i upiększają drogi tworząc w krajobrazie trwałe, stabilne formy alei. Zadrzewienia przydrożne, które prowadzone są wzdłuż różnego rodzaju dróg w Polsce wpływają też bezpośrednio na nawierzchnię drogi. Różnica w temperaturze powietrza w dzień pomiędzy ulicą zacienioną koronami drzew oraz bez zadrzewień dochodzi do 8° C, natomiast w nocy temperatura powietrza ulicy zadrzewionej jest o 1-1,5° C wyższa [Narita i in. 2008]. Komfort jazdy drogą obsadzoną drzewami jest również nieporównywalny, z podróżą po drodze bez takich drzew. Oglądanie te-

renów przy drodze zabudowanych przyrodniczo powoduje mniejsze zmęczenie, lepsze samopoczucie i łagodzi stres i agresję, a to wszystko wpływa na bezpieczeństwo jazdy i ogranicza wypadki [Wolf 2003, Szczepanowska 2008]. Nowe drogi przecinając tereny rolnicze i tereny zabudowane wsi wymagają koniecznie zielonej zabudowy w postaci nowych drzew, które szybko utworzą obramowanie dla sztucznej inwestycji, a w szczególności potrzeba jest szybkiego maskowania wysokich, pionowych płaszczyzn ekranów akustycznych. Problem stanowią jednak nowe zadrzewienia, które przy drogich szlakach komunikacyjnych wyglądają słabo i nie spełniają współczesnych wymogów. Przykładem jest zieleń przy autostradzie A2 na wielu jej odcinakach oraz przy innych drogach (Wolski 2005, Marosz 2008, Wolski 2011).

Celem przeprowadzonych badań terenowych była ocena stanu pod względem gatunkowym, ilościowym i jakościowym zadrzewień przy nowo zbudowanej drodze ekspresowej S7 między Jedlińskiem a Grójcem

MATERIAŁ I METODY

W pracy przedstawione są wyniki badań terenowych ograniczające do odcinka drogi ekspresowej między Jedlińskiem a Grójcem z wyłączeniem obwodnicy Białobrzeg i Grójca. Inwentaryzacje szczegółową dla odcinka I, Jedlińsk – Białobrzegi przeprowadzono w okresie 12.08.2012 do 12.09.2012, dla odcinka II, Białobrzegi – Grójec w okresie 10.04.2013 do 04.05.2013. Inwentaryzacja objęła spis drzew, określenie ich składu gatunkowego oraz ocenę jakościową i zdrowotną. W trakcie inwentaryzacji wykonano pomiary bocznych przyrostów rocznych dla 40 losowo wybranych drzew z danego gatunku oraz wykonano pomiar wysokości. Ocenę jakości drzew wykonano w skali bonitacyjnej od 0 do 4 pkt, gdzie: 0 – całkowity brak drzewa w danym miejscu; 1 – drzewo martwe (fot. 2); 2 – drzewo załamane, ogłowione lub z martwym wierzchołkiem i koroną, pędy odbijają w części odziomkowej pnia (fot. 3); 3 – drzewo żywe, w ogólnym stanie zadawalającym, ze słabymi przyrostami rocznymi, chlorozami liści (fot. 4); 4 – drzewo zdrowe, bez zaburzeń we wzroście (fot. 5). Wyniki pomiarów opracowano metodą analizy wariancji jednoczynnikowej, a podziału na średnie dokonano przy pomocy testu Duncana.

Drzewa na pierwszym odcinku wysadzona były jesienią 2008 roku, od końca października do końca listopada. Były to drzewa lipy drobnolistnej w pierwszym wyborze, z gołym systemem korzeniowym o obwodzie pnia 10-12cm. Nasadzenia na drugim odcinku wykonano wiosną 2010 r. Drzewa o różnych parametrach w zależności od gatunku, również z gołym systemem korzeniowym.

W trakcie badań wystąpiono do mazowieckiego oddziału GDDKiA z zapytaniem mailowym o udostępnienie danych dotyczących materiału i kosztów wykonanych nasadzeń drzew na badanych odcinakach drogi S7. Nie uzyskano

tych danych lub jakiegokolwiek innej odpowiedzi, być może powodem było zbyt szczegółowe zapytanie, gdyż koszty zadrzewień są trudne do wyodrębnienia z całej inwestycji? W związku z brakiem tych danych podjęto próbę oszacowania wydatków we własnym zakresie, a celem przeprowadzenia tej kalkulacji było pokazanie ich wielkości i udziału w kosztach całkowitych budowy poszczególnych odcinków drogi ekspresowej S7. Ceny drzew przyjęto na podstawie oferty handlowej Kwiciarskiego Zakładu Doświadczalnego Sp. z o.o., Instytutu Ogrodnictwa w Nowym Dworze koło Skierniewic. Do obliczeń przyjęto ceny pełnowartościowych drzew alejowych w I wyborze o obwodzie pnia 10-12 cm oferowane z gołym korzeniem lub w pojemnikach C-40. Pozostałe koszty materiałów i robocizny ustalono na podstawie danych pozyskanych z dwóch firm wykonujących nasadzenia drzew w ogrodach i terenach zieleni miejskiej.

WARTOŚĆ NASADZEŃ DRZEW PRZY DRODZE EKSPRESOWEJ S7

Wartość drzewek według aktualnych cen w 2009 roku wynosiła od 70 zł dla dębu szypułkowego do 100 zł dla lipy drobnolistnej i klonu pospolitego. Łączny koszt zakupu drzew do obsadzenia drogi wyniósł 169,3 tys. zł. W tym wartość materiału szkółkarskiego dla odcinka I to 132 tys. zł, a dla odcinka II tylko 37,3 tys. zł. Koszt zakupu jednego palika do stabilizacji drzew po posadzeniu to 4 i 6 zł, a koszty robocizny ustalono na 45 zł dla drzew sadzonych na pierwszym odcinku i 55 zł dla drzew sadzonych na drugim odcinku. Inne koszty objęły wiązania, transport, substrat, zrębki i wahały się od 12 do 16 zł na drzewo. Całkowity koszt nasadzeń drzew na obu odcinakach drogi oszacowano na ponad 287 tys. zł. Jak wynika z przeprowadzonych analiz blisko połowa drzew nie przedstawia obecnie żadnej wartości, drzewa są martwe, przepadły i nie ma ich wcale lub są w wyjątkowo złej kondycji. Pociąga to za sobą negatywne konsekwencje dla środowiska przyrodniczego i krajobrazu. Dla uzupełnienia informacji warto podać, że budowa odcinka między Jedlińskiem a Białobrzegami kosztowała według przetargu 419,7 mln zł (26,73 mln zł za km), a z Białobrzeg do Grójca 512,1 mln zł (28,76 mln zł za km).

ZADRZEWIENIA PRZY DAWNEJ DRODZE E7

Pierwszą szczegółową inwentaryzację dendrologiczną nasadzeń drzew przy drodze E7 między Jedlińskiem a Białobrzegami przeprowadzono 28.11.2006 roku. Drzewa na odcinku między Jedlińskiem a Białobrzegami były wtedy wycinane w związku z budową pierwszego odcinka drogi ekspresowej S7. W większości były to gatunki rodzime poza nielicznymi przykładami, które w Polsce od dawna znajdują się w uprawie i niejednokrotnie traktowane są na równi z rodzimymi.



Fotografia 1. Martwe drzewa lipy drobnolistnej (*Tilia cordata*) przy drodze S7, okolice Jedlińska, sierpień 2012 (fot. A. Marosz)

Photo 1. Dead trees of little-leaf linden (*Tilia cordata*) along S7 road near Jedlińsk, August 2012 (photo A. Marosz)



Fotografia 2. Lipa drobnolistna przy drodze S7 okolice Jedlińska kondycja drzewa słaba, drzewa ucięte w połowie, sierpień 2012 (fot. A. Marosz)

Photo 2. *Tilia cordata* along S7 road, near Jedlińsk, poor tree condition, trees cut off on a half of its height, August 2012 (photo A. Marosz)



Fotografia 3. Lipa drobnolistna przy drodze S7 okolice Jedlińska kondycja drzewa słaba, sierpień 2012 (fot. A. Marosz)

Photo 3. *Tilia cordata* along S7 road, near Jedlińsk, poor tree condition, August 2012 (photo A. Marosz)



Fotografia 4. Lipa drobnolistna przy drodze S7, w okolicach Jedlińska, kondycja ogólna drzewa dobra, sierpień 2012 (fot. A. Marosz)

Photo 4. *Tilia cordata* along S7 road, near Jedlińsk, tree of good condition, August 2012 (fot. A. Marosz)



Fotografia 5. Drzewa przy drodze E7 między Białobrzegami i Grójcem, przed budową drogi ekspresowej S7, kwiecień 2007 r. (fot A. Marosz)

Photo 5. Trees along E7 road between Białobrzegi and Grójec, before dual carriageway building started, April 2007 (photo A. Marosz)

Gatunkiem dominującym był jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior*) z domieszką jesionu pensylwańskiego (*F. pennsylvanica*). Gatunki te stanowiły 79,2% drzewostanu na tym odcinku drogi. Pozostałe drzewa to lipa drobnolistna (*Tilia cordata* – 6,8%), klon pospolity (*Acer platanoides* – 3,3%), robinia akacjowa (*Robinia pseudoacacia* – 2,2%) i klon jesionolistny (*A. negundo* – 2,3%) (tab. 1). Drzewa rosły w pojedynczych rzędach po obu stornach drogi w odległości 7m od krawędzi jedni. Przed miejscowością Białobrzegi gatunkiem głównym przy drodze była sosna pospolita (*Pinus sylvestris*) i dąb szypułkowy (*Quercus robur*). Drzewa ponad stuletnie. Na drugim odcinku, Białobrzegi – Grójec nasadzenia drzew miały nieco inny skład gatunkowy. We wrześniu 2007 roku rozpoczęto ich wycinkę. Najwięcej zanotowano drzew topoli czarnej (*Populus nigra*) oraz kilkanaście okazów tego gatunku w odmianie ‘Italica’, kolejnym ważnym gatunkiem był jesion wyniosły i lipa drobnolistna, w mniejszej ilości występowały robinia akacjowa, klon pospolity oraz pojedyncze okazy klonu jesionolistnego i klonu jaworu (*Acer pseudoplatanus*) (tab. 1). Nasadzenia na tym

odcinku znajdowały się również w odległości 7m od krawędzi drogi. Ogólnie ten odcinek drogi w randze drogi krajowej był oceniony za jeden z lepiej zadrzewionych w centralnej Polsce (Marosz 2008).

Tabela 1. Gatunki i liczba drzew przy drodze E7, bezpośrednio przed wycinką w listopadzie 2006 roku

Table 1. Species and trees number along E7 road before removing trees in November 2006.

Odcinek I – Jedlińsk – Białobrzegi		
Gatunek	Liczba drzew (szt.)	Udział w zadrzewieniu (%)
<i>Acer negundo</i>	12	2,3
<i>Acer platanoides</i>	36	3,3
<i>Fraxinus excelsior</i> <i>Fraxinus pensylvanica</i>	856	79,2
<i>Pinus sylvestris</i>	41	3,8
<i>Quercus robur</i>	36	3,3
<i>Robinia pseudoaccacia</i>	24	2,2
<i>Tilia cordata</i>	75	6,8
Razem / Total	1080	100,0
Odcinek II – Białobrzegi – Grójec		
<i>Acer negundo</i>	14	1,1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	48	3,8
<i>Acer platanoides</i>	77	5,9
<i>Fraxinus excelsior</i>	256	19,6
<i>Populus nigra</i> ‘Italica’	23	1,8
<i>Populus nigra</i>	564	43,3
<i>Robinia pseudoaccacia</i>	85	6,5
<i>Tilia cordata</i>	235	18,0
Razem / Total	1302	100,0

Drzewostan był w fazie kulminacji. Zdrowy i bez objawów zamierania np. z powodów nadmiaru soli. W przypadku niedużej odległości sadzenia drzew od jezdni jest to często obserwowane, szczególnie jeśli są to drogi o dużym nasileniu ruchu, gdzie zabiegi stosowania soli w celu zwalczania oblodzenia stosuje się często, a także gdy przewagę w drzewostanie stanowią gatunki wrażliwe na zasolenie jak np. klon pospolity czy lipa drobnolistna (Marosz 2011). Łącznie w wyniku rozbudowy drogi S7 usunięto 2382 drzewa przydrożne.

Tabela 2. Drzewa wysadzone przy drodze ekspresowej S7 między Jedlińskiem a Białobrzegami po 3 latach wzrostu

Table 2. Trees planted along dual carriageway S7 between Jedlińsk and Białobrzegi, central Poland, after 3 year of growing

Gatunek	Liczba drzew wysadzonych		Drzewa martwe		Braki drzew	
	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%
<i>Tilia coradata</i>	1245	100	208	16,7	154	12,4
<i>Quercus robur</i>	100	100	49	49,0	9	9,0
Razem	1345	100	257	19,1	163	12,1

STAN NOWYCH ZADRZEWIEN PRZY DRODZE EKSPRESOWEJ S7

Przeprowadzone badania i inwentaryzacja wykazały, że na analizowanych odcinkach drogi ekspresowej S7 wysadzono łącznie 1775 drzew należących do 8 gatunków w większości rodzimych. Między Jedlińskiem a Białobrzegami na odcinku długości 16 km wysadzono 1245 drzew lipy drobnolistnej i 100 drzew dębu szypułkowego (tab. 2). Warto zwrócić uwagę, że większość drzew lipy drobnolistnej posadzone jest za drogami dojazdowymi, a więc w znacznej odległości od głównej osi drogi ekspresowej, a często także za ekranami akustycznymi. Drzewa, są mniej narażone na silne zasolenie gleby, co w przypadku tego gatunku wrażliwego na ten czynnik stresowy jest bardzo istotne. Na drugim odcinku długości 18 km między Białobrzegami i Grójcem wysadzono łącznie 430 drzew należących do 6 gatunków: klon pospolity, olsza czarna (*Alnus glutinosa*), brzoza brodawkowata (*Betula pendula*), jesion wyniosły, robinia akacjowa i jarzab pospolity (*Sorbus aucuparia*) (tab. 3).

Liczba wysadzonych drzew w obu przypadkach może być większa niż podano w tabeli ponieważ w wielu miejscach widać ich całkowite braki. Dokładana liczba drzew, które całkiem przepadły jest trudna do ustalenia, szczególnie na pierwszym odcinku, gdzie nasadzenia były wykonane 2 lata wcześniej. Z przeprowadzonej inwentaryzacji wynika, że na pierwszym odcinku przepadło 31,2% drzew, najwięcej dębu szypułkowego (58%), mniej lipy drobnolistnej (29,1%). W tym zestawieniu są drzewa martwe lub ich całkowite braki, które udało się ustalić w trakcie badań terenowych (fot. 1). Odsetek drzew lipy drobnolistnej, których stan zdrowotny i ogólna kondycja były dobre (4 pkt w skali oceny bonitacyjnej fot. 4) wyniósł około 50%. Ponad to wiele drzew tego gatunku było w całkowicie złej kondycji zdrowotnej (tab. 2, fot. 3), a liczne były ucięte z powodu zamierania wierzchołków lub całych koron. Pędy odroślowe pojawiły się w dolnej części pnia (fot. 2). Takie drzewa nie rokują w dalszych latach dobrych

jakościowo roślin, ponad to spowalnia to wzrost i efekt tworzenia prawidłowej korony opóźnia się w czasie. Drzewa, które przepadły, uschły lub były uszkodzone, nie były wymieniane na nowe. Średnia długość przyrostów rocznych drzew słabej kondycji była ponad 4 razy mniejsza niż drzew, których stan zdrowotny oceniono jako dobry (tab. 3).

Tabela 3. Parametry drzew lipy drobnolistnej wysadzonych przy drodze ekspresowej S7 między Jedlińskiem a Białobrzegami po 3 latach wzrostu

Table 3. Growth parameters of little-leaf linden trees planted along dual carriageway S7 between Jedlińsk and Białobrzegi after 3 years of growing

Gatunek / Species	Średnia wysokość drzew (cm)	Średnia długość przyrostu bocznego (cm)	Obwód drzewka na wysokości 100cm (cm)	Ogólna ocena drzew (skala 0-4*)
Drzewa zdrowe, w dobrej kondycji (fot. 2)	278c*	35c	14b	4c
Drzewa żywe w złej kondycji (fot. 3)	256bc	8a	13a	1a
Drzewa żywe, ucięte (fot. 4)	136a	31bc	15c	2ab

* średnie oznaczone tą samą literą w obrębie gatunku nie różnią się istotnie. Test Duncana, $p=0,05$

*means denoted by the same letter do not differ significantly according to Duncan's Multiple Range Test, at $p=0,05$

Tabela 4. Drzewa posadzone przy drodze ekspresowej S7 między Białobrzegami a Grójcem oraz średnia długość ich przyrostów rocznych

Table 4. Trees planted along dual carriageway S7 between Białobrzegi and Grójec, central Poland and mean length of one year shoots

Gatunek	Liczba drzew posadzonych		Drzewa martwe		Braki		Średnia długość przyrostu bocznego (cm)	Średnia długość przyrostu bocznego na drzewach w szkółce (cm)
	szt	%	szt	%	szt	%		
Acer platanoides	20	100	5	25	5	25,0	14,5 a	32,3b
Alnus glutinosa	30	100	16	53,3	4	13,3	8,6a	29,6b
Betula pendula	145	100	90	62,1	7	4,8	9,9a	26,8b
Fraxinus excelsior	130	100	37	12,4	7	5,4	12,4a	30,1b
Robinia pseudoacacia	70	100	23	35,3	2	2,8	35,3a	42,3b
Sorbus aucuparia	45	100	10	22,2	6	13,3	21,1a	28,7ab
Razem / Total	430	100	172	42,0	27	6,6	-	-

* średnie oznaczone tą samą literą w obrębie gatunku nie różnią się istotnie. Test Duncana, $p=0,05$

*means denoted by the same letter do not differ significantly according to Duncan's Multiple Range Test, at $p=0,05$



Fotografia 6. Brzoza brodawkowata (*Betula pendula*) przy drodze S7, odcinek Białobrzegi-Grójec, drzewa martwe, czerwiec 2013 (fot. A. Marosz)

Photo 6. *Betula pendula* along S7 road, between Białobrzegi and Grójec, all trees dead (photo A. Marosz)

Na drugim odcinku, Białobrzegi-Grójec wysadzono znacznie mniej drzew, a nasadzenia nie mają charakteru ciągłego. Skupione są głównie przy węzłach i rozjazdach oraz przy przepustach dla zwierząt. Na tym odcinku najwięcej wysadzono brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*) i jesionu wyniosłego. Natomiast wskaźnik przyjęcia drzew jest na dużo niższym poziomie. Procent nieprzyjętych drzew ogółem wyniósł 46,6%. Najwyższy wskaźnik nieprzyjęcia był w przypadku brzozy brodawkowatej i olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) (67%) (tab. 4 i fot. 6). Ponadto zanotowano połowę nieprzyjętych roślin klonu pospolitego i ponad 35% jesionu wyniosłego i jarzębu pospolitego (*Sorbus aucuparia*). Zaskakująco wysoki był także odsetek nieprzyjętych drzew robinii akacjowej – 35,6%. Gatunek ten jest mało wymagający i bardziej odporny na niesprzyjające warunki. Z badań terenowych wynika, że odsetek nieprzyjętych drzew wymienionych gatunków był wysoki już bezpośrednio po posadzeniu. Drzewa nie zostały wymienione w ramach usługi gwarancyjnej. Kondycja wielu drzew, które oceniono na słabym poziomie, ale rosnące wskazuje, że w kolejnych latach należy się jeszcze spodziewać dalszych wypadów. Przyrosty roczne drzew

rosnących przy drodze są dwukrotnie mniejsze niż przyrosty tych samych gatunków uprawianych w warunkach szkółki. Wyjątkiem są tylko drzewa jarzębu pospolitego (tab. 4).

LITERATURA

- Borowski J. (2011). Bariery roślinne, które dużo mogą. XII Ogólnopolska Konferencja, „Zielone Miasto – Metamorfozy”, Warszawa 26-27 sierpnia, s 71-81.
- Janecki J. (2004). Dziedzictwo przyrodnicze obszarów krajobrazu otwartego. V Ogólnopolska Konferencja, „Zielone Miasto – Dziedzictwo i Przyszłość”, Warszawa 25-26 sierpnia, s 5-9.
- Marosz A. (2008). Stan zadrzewień w centralnej Polsce. Materiały Konferencyjne: Zieleń Miejska Naturalne Bogactwo Miasta. Zieleń przyuliczna. Toruń 9-11 października, s 189
- Marosz A. (2011). Soil pH, electrical conductivity values and roadside leaf sodium concentration at three sites in central Poland. *Dendrobiology* 66, s 49-54.
- Mika A. (2010). Rola drzew owocowych w krajobrazie wiejskim. Ogólnopolska Konferencja Ochrony Przyrody Szansą Rozwoju Gospodarczego. PWSZ Skierniewice 13-13.04.
- Narita K., Sugawara H., Honjo T. (2008). Effect of roadside trees on the thermal environment within a street canyon. *Geographical reports of Tokyo metropolitan university* 43, s 41-48
- Szczepanowska H.B. (2008). Kierunki projektowania architektonicznego: problemy inwestycji drogowych dla zwiększenia bezpieczeństwa. Materiały Konferencyjne: Zieleń Miejska Naturalne Bogactwo Miasta. Zieleń przyuliczna. Toruń 9-11 października, s 21-35
- Wolf K.L. (2003). Freeway roadside management, the urban forest beyond the white line. *Journal of Arboriculture* 29(3), s 127-137.
- Wolski K. (2005). Powody zamierania roślin przy autostradach. *Szkółkarstwo* 3, s 34-38.
- Wolski K. (2011). Zieleń przy autostradach. XII Ogólnopolska Konferencja, „Zielone Miasto – Metamorfozy”, Warszawa 26-27 sierpnia, s 59-69.
- Wycichowska B. 2008. Wzrost krajobrazowy zadrzewień przydrożnych – tendencje w kształtowaniu. Materiały Konferencyjne: Zieleń Miejska Naturalne Bogactwo Miasta. Zieleń przyuliczna. Toruń 9-11 października, s 41-52

Dr Adam Marosz
Instytut Ogrodnictwa, ul. Konstytucji 3-go Maja 1/3
96-100 Skierniewice,
adam.marosz@inhort.pl