

Ewa PIETRASZKO

University of Bielsko-Biala, Department of Environmental Protection and Engineering, Willowa 2,
43-309 Bielsko-Biala, Poland

ORCID / e-mail:
0000-0002-8419-1822 / epietraszko@ath.bielsko.pl

Drzewa przydrożne w gminie Buczkowice (województwo śląskie)

Słowa kluczowe:

drzewa przydrożne, inwentaryzacja, monitoring biologiczny

Roadside trees in the Buczkowice commune (Silesian Voivodeship)

Keywords:

roadside trees, environmental inventory, biological monitoring

Abstract

The research consisted of inventory and health status assessment of 105 roadside trees growing along Voivodeship Road 942 (Buczkowice commune, Silesian Voivodeship). During the study, dendrometric data, such as: tree height, circumference and diameter at the base and at the breast height, crown height, height to first branches, crown span and its shape were collected.

Roadside trees, on the one hand, are aesthetic element of road surroundings responsible for environmental and protective functions, and on the other they effect on the safety of road users. Taking this into consideration, it is necessary to take care of regularity of maintenance activities and treatments to ensure proper trees health. At the same time, the proximity of the road may lead to need to remove some trees – e.g. during modernization and construction works related to road infrastructure.

Roadside trees in the Buczkowice commune belonged to 13 species, among which 10 were deciduous tree species and 3 were coniferous species. The most numerous were black poplars cultivar 'Italica' (*Populus nigra* L. 'Italica', 21 specimens). Two invasive alien species (green ash *Fraxinus pennsylvanica* and black locust *Robinia pseudoacacia*) were found with a total number of 15. Three trees had circumference that corresponded to the circumference of monumental trees (two sycamores *Acer pseudoplatanus* and one black alder *Alnus glutinosa*). Trees health condition was based on presence of trunk and crown damage. Specifically, 53 of the examined roadside trees had satisfactory, 37 – average, 9 – good and 6 – poor health condition. In order to keep trees in good health, regular conservation and protection treatments are recommended. It was noted that such actions can help reduce the risk to road safety. The main threats to roadside trees were also indicated (collisions with vehicles, increase in salinity due to the use of chemicals to prevent road icing during winter and waste deposited around trees). In addition, the quantitative status of roadside trees in 2018 and 2022 were compared. Before 2022, 46 trees were removed as a result of road investments involving the construction of ring road of Buczkowice, sidewalk and bicycle path.

1. WSTĘP

Krajobraz kulturowy miast i terenów zurbanizowanych charakteryzuje się występowaniem licznych tworów działalności ludzkiej, takich jak budynki mieszkalne, zakłady przemysłowe, fabryki, czy różne elementy infrastruktury technicznej, wraz z udziałem zieleni miejskiej i przydrożnej. Warto zaznaczyć, że to właśnie zieleń odpowiada za nadawanie swoistej estetyki, porządku przestrzennego, ładu, harmonii – pełni szereg ważnych funkcji i wyróżnia się na tle antropogenicznych zmian wprowadzonych przez człowieka [Szczepanowska 2010].

Zieleń przydrożna jako składowa otoczenia drogi, poza funkcją estetyczną, ma również inne znaczenie. Bierze udział w kształtowaniu kulturowych i regulacyjnych usług ekosystemowych przedstawionych w Raporcie Millenium Ecosystem Assessment [Millenium Ecosystem Assessment 2005]. Głównymi elementami zieleni są drzewa przydrożne. Ich podstawową rolą jest prowadzenie procesu fotosyntezy i kształtowanie klimatu (m.in. poprzez transpirację). Ponadto zadrzewienia uczestniczą w procesach oczyszczania powietrza. Niektóre gatunki drzew (topola czarna *Populus nigra*, magnolia japońska *Magnolia kobus*, robinia akacja *Robinia pseudoacacia*) dzięki współdziałaniu z mikroorganizmami glebowymi wykazują zdolność do pochłaniania NO_2 z powietrza, który następnie przekształcają w azot [Bartnicka i Ullman 2009, Woźny 2015]. Z kolei inne – głównie sosnowate (Pinaceae), jak sosna zwyczajna *Pinus sylvestris* i świerk pospolity *Picea abies*, wydzielają fitoncydy, będące związkami o działaniu bakteriobójczym [Krauz 1997, Zimny 2005].

Drzewa zacieniają nawierzchnie drogowe, dzięki czemu chronią przed nadmiernym nagrzewaniem. Działają również jako bariery dźwiękochłonne – tłumią hałas w zakresie od 0,01 (stan bezlistny) do 0,35 dB (stan ulistniony), przy czym należy zauważyć, że drzewa iglaste tłumią dźwięki o niższej częstotliwości niż liściaste [Gradkowski 2009].

Drzewa są ostoją dla zwierząt, głównie ptaków i owadów, co stanowi o ich funkcji przyrodniczej. Gatunki przydrożnych drzew liściastych (głównie dęby i lipy) to miejsca bytowania pachnicy dębowej *Osmoderma eremita* – chrząszcza z rodziny poświętnikowatych (*Scarabaeidae*), który jest gatunkiem priorytetowym zgodnie z Dyrektywą Siedliskową i podlega ochronie ścisłej na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt [Oleksa 2010]. Przyrodnicza rola zieleni przydrożnej odnosi się nie tylko do zwierząt. W Polsce na drzewach leżących w pobliżu pasa drogowego występują również różne gatunki porostów [Matwiejuk 2009].

Nie należy zapominać o tym, że drzewa odznaczające się walorami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi, historycznymi lub krajobrazowymi oraz innymi indywidualnymi cechami mogą zostać objęte ochroną jako pomniki przyrody, zgodnie z definicją pomnika z art. 40 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody [Ustawa 2004]. Za pomniki przyrody można uznać drzewa charakteryzujące się odpowiednimi wymaganiami, które precyzuje Rozporządzenie Ministra Środowiska z 4 grudnia 2017 r. w sprawie kryteriów uznania tworów przyrody żywej i nieożywionej za pomniki przyrody (Dz.U. 2017, poz. 2300).

Poza szeregiem pozytywnych funkcji zadrzewień przydrożnych wspomina się o ich wpływie na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Za podstawowe zagrożenie uznaje się możliwość wystąpienia kolizji z udziałem drzew. Z uwagi na to coraz częściej podejmowane są decyzje o wycince drzew przydrożnych. Jednak badania dotyczące wypadków drogowych wskazują, że odsetek incydentów drogowych z udziałem drzew nie jest najwyższy. Posługując się danymi Komendy Głównej Policji o wypadkach drogowych w 2021 r., w Polsce zdarzenia związane z najechnięciem na drzewo stanowiły 5,6% wszystkich wypadków, co prowadziło do 5,2% rannych i 14,8% zabitych w odniesieniu do całości ofiar wszystkich incydentów drogowych [Komenda Główna Policji... 2021].

Warto zwrócić uwagę na fakt, iż zapewnienie właściwych warunków bezpieczeństwa w ruchu drogowym zależy od odpowiedniego zaprojektowania drogi i jej otoczenia oraz właściwego jej utrzymania. Dokładne wymogi i wytyczne określają stosowne przepisy prawne, m.in. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016, poz. 124). W rozporządzeniu, w rozdziale 11. sprecyzowano pojęcie pasa zieleni i podano wymagania, które powinien on spełniać [Obwieszczenie 2015]. Wskazano m.in. minimalną szerokość pasa zieleni i odległość pnia drzewa od krawędzi jezdni. W 2019 r. ukazało się rozporządzenie Ministra Infrastruktury rozszerzające zagadnienia związane z pasem zieleni [Rozporządzenie 2019].

Innymi działaniami, które mogą wpłynąć na bezpieczeństwo ruchu drogowego jest zapewnienie odblaskowych znaków na drzewach, wprowadzanie barier drogowych energochłonnych oraz ograniczeń prędkości w miejscach o pogorszonej widoczności spowodowanej występowaniem drzew [Gwiazdowicz 2006]. Nie bez znaczenia jest również zachowanie kierowców na drodze i dostosowanie jazdy do występujących warunków.

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań drzew przydrożnych występujących w gminie Buczkowice. Zostały one przeprowadzone w 2018 r. Badania obejmowały określenie podstawowych danych metrycznych badanych okazów wraz z oceną stanu zdrowotnego. Szczegółową waloryzacją objęto drzewa rosnące wzdłuż jednej z ulic w gminie Buczkowice. Przeprowadzono ocenę stanu zachowania 105 drzew i zweryfikowano, czy badany okaz charakteryzuje się wymiarami pozwalającymi na uznanie za pomnik przyrody.

2. OBSZAR BADAŃ I BADANE OKAZY

Badania waloryzacyjne zostały przeprowadzone na 105 drzewach przydrożnych rosnących w gminie Buczkowice. Jest to niewielka gmina wiejska o powierzchni 19,4 km² i liczbie mieszkańców równej 11 226 osób [Statystyczne Vademecum Samorządowca 2021]. Gmina jest zlokalizowana w powiecie bielskim, w południowej części województwa śląskiego. Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną Polski wg Kondrackiego, leży na terenie mezoregionów Beskid Śląski i Kotlina Żywiecka. Formami ochrony przyrody w Buczkowicach są: 1 pomnik przyrody – dąb szypułkowy *Quercus robur* położony przy ul. Bielskiej 475 oraz niewielki fragment Parku Krajobrazowego Beskidu Śląskiego [Chylak i Kulikowski 2017].

Na terenie gminy dominującą formą dróg są drogi gminne, które stanowią około 86% wszystkich dróg w gminie [Urząd Gminy Buczkowice 2010]. Poza drogami gminnymi przez Buczkowice przebiega droga krajowa S1, droga wojewódzka nr 942 i drogi powiatowe.

Drzewa przydrożne, będące przedmiotem badań w tej pracy, występowały na około 950-metrowym odcinku drogi wojewódzkiej nr 942 relacji Bielsko-Biała – Szczyrk – Wisła. Dokładniej waloryzacją objęto okazy rosnące wzdłuż ulicy Bielskiej w Buczkowicach, od granicy między miejscowościami Meszna-Buczkowice, aż do ronda na skrzyżowaniu ulic Bielskiej z Wiślańską (Rys. 1). W badaniach nie uwzględniano drzew znajdujących się na terenie prywatnych posesji, oddzielonych od pasa drogowego ogrodzeniem.

Otoczenie DW 942 stanowią głównie tereny niezabudowane zielone. Na badanym odcinku drogi występuje stacja paliw oraz kilka przedsiębiorstw m.in. „LARIX” Spółka Jawna oraz Skład materiałów budowlanych i opału Hołda. W kierunku centrum miejscowości Buczkowice wzrasta udział zabudowy mieszkaniowej. Warto zauważyć, że w lipcu 2018 r. została podpisana umowa na inwestycję „Budowa Obwodnicy Buczkowic” dofinansowaną ze środków Unii Europejskiej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014–2020. W ramach prac powstały rondo i obwodnica łącząca drogę wojewódzką (dawną DK 69) z DW 942. Jako cel wspomnianych powyżej działań wymienia się

odciążenie ruchu i poprawę bezpieczeństwa na DW 942 [<http://obwodnicabuczkowic.pl/>]. Roboty budowlane zakończono pod koniec 2019 r. W związku z realizacją inwestycji 22 drzewa przydrożne będące przedmiotem analizy zostały wycięte.

W styczniu 2022 r. rozpoczęto rozbudowę ulicy Bielskiej w Buczkowicach. Celem inwestycji jest wykonanie chodnika i ścieżki rowerowej od granicy Meszny z Buczkowicami aż do nowo utworzonego ronda. Planowane zakończenie prac to sierpień 2022 roku [<https://beskidzka24.pl/inwestycja-za-38-mln-zl-ruszyla-rozbudowa-drogi-w-buczkowicach/>]. Do maja 2022 r. w wyniku inwestycji usunięto 24 drzewa.



Rys. 1. Drzewa przydrożne przy ulicy Bielskiej w Buczkowicach.

Fig. 1. Roadside trees at Bielska Street in Buczkowice.

3. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania drzew przydrożnych przeprowadzono w sezonie wegetacyjnym 2018 r. W terenie zebrano szczegółowe dane metryczne, takie jak: wysokość drzewa, obwód i średnica u nasady i na wysokości pierśnicy, wysokość korony, wysokość do pierwszych konarów, rozpiętość korony i jej kształt. Ponadto oceniano stan zdrowotny liści, konarów i pni każdego z badanych okazów, wskazywano wykonane i proponowane zabiegi konserwatorskie oraz zagrożenia dla drzew.

Do pomiarów wysokości zastosowano wysokościomierz firmy SUUNTO, a do określenia pozostałych danych metrycznych użyto zwijanej taśmy mierniczej. W czasie pomiarów korzystano z formularzy terenowych, w których zamieszczano wszelkie informacje, w tym również dane o otoczeniu i położeniu badanych okazów.

4. WYNIKI

Wśród 105 analizowanych okazów drzew przydrożnych wyróżniono 13 gatunków. Zestawienie szczegółowych cech metrycznych drzew przedstawia Tab. 1. Najliczniej występowały kolejno: topola włoska *Populus nigra* L. 'Italica' (21 okazów), olsza czarna *Alnus glutinosa* (18 okazów), brzoza brodawkowata *Betula pendula* (17 okazów), klon jawor *Acer pseudoplatanus* (16 okazów) i jesion pensylwański *Fraxinus pennsylvanica* (14 okazów). Gatunki drzew, takie jak: świerk pospolity *Picea abies*, sosna pospolita *Pinus silvestris*, modrzew europejski *Larix decidua*, wierzba biała *Salix alba*, dąb szypułkowy *Quercus robur* i robinia biała *Robinia pseudacacia*, odnotowano w postaci pojedynczych egzemplarzy.

Zgodnie z uzyskanymi wynikami najwyższym drzewem była topola włoska o numerze 39. Osiągnęła ona wysokość 32,30 m. Najniższym natomiast był jeden z okazów jesionu pensylwańskiego o numerze 26 (7,80 m). Analiza średniej wysokości drzew należących do gatunków reprezentowanych przez więcej niż 1 okaz wykazała, że najwyższymi drzewami przydrożnymi były topole włoskie, których wysokość mieściła się w przedziale między 25,55 a 32,30 m (średnio 27,79 m). Niższe były kolejno: topole kanadyjskie (średnia wysokość 22,09 m), olsze (średnia wysokość 17,88 m), jesiony (15,89 m), brzozy (15,62 m) i lipy (15,01 m). Najniższe okazały się klony, które osiągały średnio 14,70 m wysokości.

Parametrem ważnym z punktu widzenia dalszej analizy jest obwód na wysokości pierśnicy (Rys. 2). Najwyższe wartości obwodu osiągnęły topole włoskie (średnio 257 cm). Następnie uplasowały się topole kanadyjskie (246 cm), lipy (185 cm), klony (170 cm), jesiony (156 cm) i olsze (109 cm). Najmniejszymi obwodami cechowały się brzozy – średnio 98 cm. Biorąc pod uwagę gatunki o pojedynczych okazach, największy obwód osiągnęła robinia akacjowa (173 cm), a najmniejszy dąb szypułkowy (66 cm).

Tab. 1. Dane metryczne drzew przydrożnych w gminie Buczkowice.**Tab. 1.** Metric data of roadside trees in Buczkowice commune.

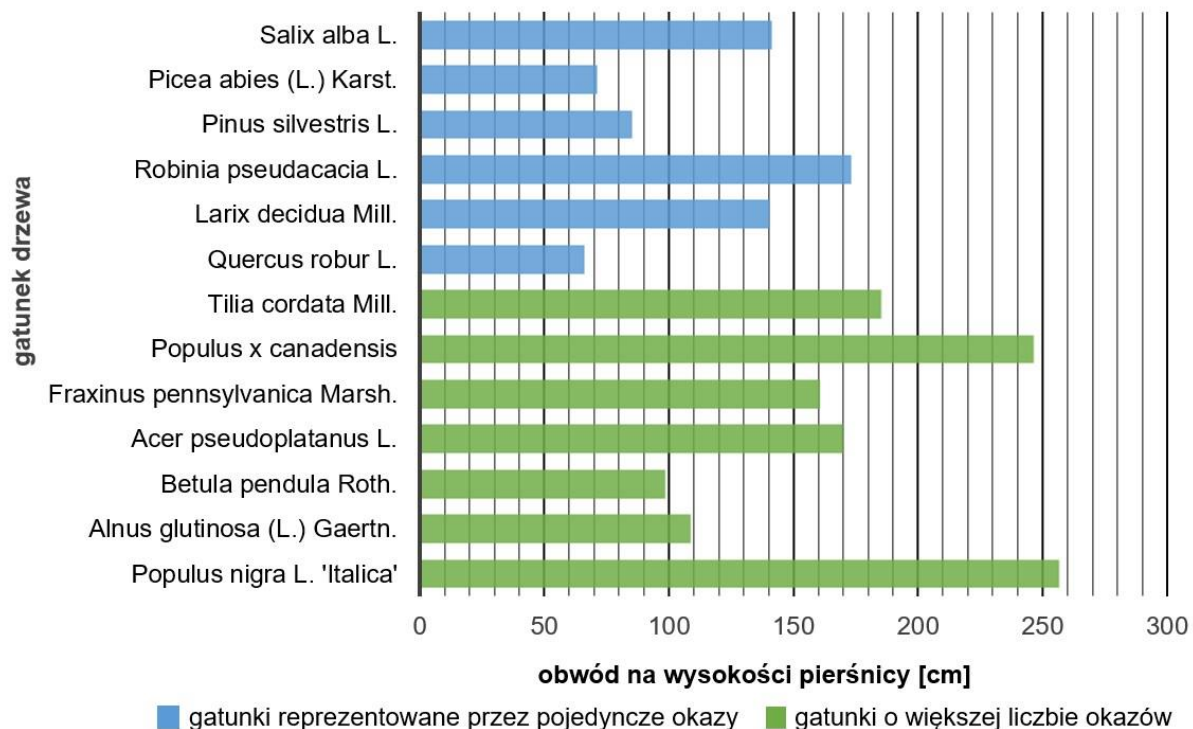
Lp.	Gatunek drzewa	Wysokość drzewa	Obwód pnia u nasady	Średnica pnia u nasady	Obwód pnia na wysokości piersznicy	Średnica pnia na wysokości piersznicy	Wysokość do pierwszych konarów	Kształt korony	Rozpiętość korony	Kondycja zdrowotna
		[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[m]	–	[m × m]	–
1.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	15,55	72	23	37	12	2,25	jajowaty	4,20 × 5,58	zadowolająca
2.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	8,30	60	19	51	16	2,00	jajowaty	4,23 × 6,85	zadowolająca
3.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.*	21,55	296	94	99 110 60 106	32 35 19 34	4,50	asymetryczny	12,65 × 14,43	zadowolająca
4.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	21,80	130	41	110	35	8,00	asymetryczny	3,28 × 6,75	zadowolająca
5.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.*	23,05	162	52	65 74	21 24	4,50	asymetryczny	3,21 × 8,40	zadowolająca
6.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	21,55	135	43	112	36	7,50	asymetryczny	2,11 × 6,23	zadowolająca
7.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	21,55	145	46	115	37	10,00	asymetryczny	3,30 × 8,56	zadowolająca
8.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	23,55	120	38	113	36	5,00	asymetryczny	5,32 × 8,17	zadowolająca
9.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.*	22,55	293	93	75 92 90 60	24 29 29 19	4,00	asymetryczny	7,31 × 8,54	słaba
10.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	21,80	117	37	100	32	2,00	asymetryczny	6,11 × 7,38	zadowolająca
11.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	13,80	148	47	131	42	3,00	jajowaty	9,43 × 9,89	słaba
12.	<i>Betula pendula</i> Roth.	17,55	160	51	145	47	7,00	jajowaty	8,26 × 8,94	zadowolająca
13.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.*	16,55	141	45	71 67	23 21	2,25	jajowaty	6,31 × 8,12	słaba
14.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	16,55	120	38	108	34	2,50	jajowaty	4,24 × 5,72	zadowolająca
15.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.*	14,55	193	61	72 70	23 22	3,55	jajowaty	3,67 × 6,72	przeciętna
16.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	15,05	155	49	140	45	3,00	asymetryczny	4,43 × 9,27	słaba
17.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	14,55	112	36	100	32	2,50	jajowaty	5,36 × 7,15	zadowolająca
18.	<i>Betula pendula</i> Roth.	13,80	75	24	62	20	2,10	jajowaty	5,04 × 5,60	dobra
19.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.*	16,80	257	82	118 114	38 36	2,25	jajowaty	7,91 × 8,02	zadowolająca
20.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.*	19,65	191	61	100 65	32 21	4,25	naturalny	7,55 × 8,47	zadowolająca
21.	<i>Betula pendula</i> Roth.	18,80	90	29	73	23	2,50	jajowaty	4,37 × 5,20	dobra
22.	<i>Betula pendula</i> Roth.	18,55	72	23	58	18	7,25	jajowaty	3,54 × 3,68	zadowolająca

23.	<i>Betula pendula</i> Roth.	18,30	70	22	51	16	3,25	jajowaty	3,85 × 4,11	zadowalająca
24.	<i>Populus x canadensis</i>	27,80	260	83	238	76	8,00	jajowaty	10,24 × 11,15	zadowalająca
25.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	31,05	280	89	235	75	1,70	piramidalny	3,44 × 3,68	przeciętna
26.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	7,80	143	46	103	33	1,60	kulisty	5,34 × 6,28	zadowalająca
27.	<i>Populus x canadensis</i>	16,55	238	76	208	66	4,50	jajowaty	7,39 × 10,20	słaba
28.	<i>Populus x canadensis</i>	15,80	244	78	226	72	2,75	jajowaty	6,23 × 11,42	przeciętna
29.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	16,80	200	64	153	49	2,50	jajowaty	6,76 × 8,38	zadowalająca
30.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.*	15,30	274	87	101 84	32 27	3,55	jajowaty	10,24 × 11,15	zadowalająca
31.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	25,55	246	78	185	59	2,25	piramidalny	3,60 × 3,97	słaba
32.	<i>Populus x canadensis</i>	18,30	255	81	237	75	2,75	jajowaty	10,53 × 11,22	zadowalająca
33.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.*	12,55	280	89	57 55 83 54 47	18 18 26 17 15	1,25	naturalny	10,37 × 11,25	zadowalająca
34.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	19,55	214	68	190	60	3,25	asymetryczny	10,13 × 11,26	przeciętna
35.	<i>Populus x canadensis</i>	23,55	284	90	250	80	6,75	jajowaty	5,58 × 7,40	przeciętna
36.	<i>Populus x canadensis</i>	31,05	250	80	226	72	4,00	jajowaty	10,47 × 12,05	zadowalająca
37.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	17,55	286	91	278	88	2,00	naturalny	12,20 × 14,63	zadowalająca
38.	<i>Betula pendula</i> Roth.*	15,55	215	68	54 31 54 50	17 10 17 16	2,50	jajowaty	6,94 × 7,72	zadowalająca
39.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	32,30	273	87	210	67	3,00	piramidalny	4,37 × 4,82	zadowalająca
40.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	18,80	192	61	174	55	3,75	asymetryczny	10,44 × 11,10	zadowalająca
41.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	29,55	325	103	254	81	2,25	piramidalny	5,52 × 6,10	przeciętna
42.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	27,30	256	81	216	69	4,25	piramidalny	4,72 × 6,27	przeciętna
43.	<i>Betula pendula</i> Roth.*	14,05	205	65	69 70	22 22	4,25	jajowaty	8,50 × 10,42	zadowalająca
44.	<i>Betula pendula</i> Roth.	14,30	121	39	97	31	3,00	jajowaty	7,35 × 8,89	przeciętna
45.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	28,55	198	63	170	54	4,25	piramidalny	4,47 × 5,83	zadowalająca
46.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	31,55	248	79	220	70	2,75	piramidalny	5,28 × 6,45	przeciętna
47.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	28,30	266	85	248	79	3,00	piramidalny	4,48 × 5,97	przeciętna
48.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	26,30	250	80	231	74	2,50	piramidalny	5,21 × 6,37	przeciętna
49.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	27,05	264	84	221	70	2,25	piramidalny	4,97 × 5,25	przeciętna
50.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	15,55	215	68	169	54	2,75	kulisty	12,98 × 14,46	przeciętna

51.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	19,55	227	72	210	67	2,25	jajowaty	14,84 × 15,72	przeciętna
52.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	26,80	354	113	278	88	2,55	piramidalny	5,75 × 6,23	przeciętna
53.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	18,80	242	77	208	66	2,00	jajowaty	9,88 × 10,42	dobra
54.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	26,55	367	117	278	88	3,00	piramidalny	5,57 × 6,24	przeciętna
55.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	26,30	334	106	290	92	3,50	piramidalny	4,74 × 5,58	przeciętna
56.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	15,30	193	61	170	54	2,25	jajowaty	11,93 × 12,35	przeciętna
57.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	21,30	262	83	258	82	3,75	kulisty	13,97 × 14,11	przeciętna
58.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	26,55	353	112	261	83	4,00	piramidalny	3,96 × 4,47	zadowolająca
59.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	26,05	374	119	342	109	1,00	piramidalny	4,96 × 5,75	zadowolająca
60.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	27,55	370	118	343	109	4,50	piramidalny	3,93 × 6,38	dobra
61.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	14,30	151	48	128	41	2,75	jajowaty	5,35 × 9,10	zadowolająca
62.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	20,05	284	90	259	82	3,25	kulisty	13,76 × 14,25	dobra
63.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	12,05	179	57	159	51	3,50	kulisty	8,23 × 9,44	przeciętna
64.	<i>Betula pendula</i> Roth.	12,30	175	56	153	49	5,00	jajowaty	7,24 × 7,72	zadowolająca
65.	<i>Betula pendula</i> Roth.	12,30	145	46	122	39	1,85	jajowaty	5,96 × 6,27	zadowolająca
66.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	9,05	77	25	51	16	0,80	kulisty	4,84 × 5,73	zadowolająca
67.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	20,55	310	99	284	90	2,75	asymetryczny	10,35 × 12,73	przeciętna
68.	<i>Betula pendula</i> Roth.	15,30	165	53	138	44	5,25	jajowaty	3,28 × 5,12	zadowolająca
69.	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	14,55	84	27	71	23	0,50	stożkowy	3,84 × 4,00	zadowolająca
70.	<i>Betula pendula</i> Roth.	16,05	126	40	112	36	3,25	jajowaty	3,08 × 4,76	przeciętna
71.	<i>Pinus silvestris</i> L.	15,80	97	31	85	27	3,75	asymetryczny	2,37 × 4,20	przeciętna
72.	<i>Salix alba</i> L.	15,80	152	48	141	45	6,25	jajowaty	4,84 × 5,20	przeciętna
73.	<i>Betula pendula</i> Roth.	15,30	112	36	97	31	1,75	jajowaty	3,20 × 3,82	zadowolająca
74.	<i>Betula pendula</i> Roth.	15,55	112	36	88	28	2,75	jajowaty	2,44 × 3,88	zadowolająca
75.	<i>Betula pendula</i> Roth.	15,35	132	42	118	38	2,50	jajowaty	3,78 × 4,25	zadowolająca
76.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	14,30	210	67	190	60	2,80	asymetryczny	8,65 × 10,03	zadowolająca
77.	<i>Betula pendula</i> Roth.	15,80	118	38	85	27	4,25	jajowaty	2,90 × 3,72	zadowolająca
78.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	15,30	163	52	149	47	2,00	asymetryczny	7,38 × 9,47	zadowolająca
79.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	14,80	198	63	171	54	3,25	naturalny	10,89 × 12,06	zadowolająca
80.	<i>Betula pendula</i> Roth.	16,75	182	58	152	48	4,00	jajowaty	8,14 × 9,37	zadowolająca
81.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	14,55	165	53	150	48	2,00	jajowaty	7,04 × 8,80	zadowolająca
82.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	14,55	172	55	168	53	2,25	kulisty	9,72 × 10,47	zadowolająca
83.	<i>Larix decidua</i> Mill.	14,05	188	60	140	45	4,00	jajowaty	4,56 × 4,80	przeciętna
84.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	15,75	205	65	172	55	2,00	pienny	7,40 × 8,51	zadowolająca
85.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	14,30	214	68	183	58	4,00	kulisty	6,64 × 6,80	przeciętna
86.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	23,55	305	97	280	89	2,00	piramidalny	3,76 × 4,58	przeciętna

87.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	9,55	136	43	102	32	1,75	jajowaty	6,89 × 7,05	przeciętna
88.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	24,05	284	90	250	80	2,25	piramidalny	3,92 × 4,23	przeciętna
89.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	13,05	204	65	158	50	2,25	kulisty	10,42 × 11,14	zadowalająca
90.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	13,55	159	51	147	47	2,50	jajowaty	9,33 × 11,47	przeciętna
91.	<i>Populus x canadensis</i>	21,55	388	124	337	107	2,00	jajowaty	12,05 × 14,83	przeciętna
92.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	31,05	408	130	284	90	2,25	piramidalny	4,43 × 5,22	przeciętna
93.	<i>Quercus robur</i> L.	8,80	107	34	66	21	2,00	jajowaty	4,78 × 5,33	przeciętna
94.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	9,55	135	43	129	41	2,00	jajowaty	5,82 × 6,25	przeciętna
95.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	31,05	404	129	298	95	1,75	piramidalny	4,86 × 5,15	zadowalająca
96.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	13,30	199	63	162	52	2,00	kulisty	11,10 × 11,91	dobra
97.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	12,55	198	63	158	50	5,00	kulisty	10,34 × 12,32	przeciętna
98.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	11,75	160	51	142	45	3,75	asymetryczny	7,43 × 9,68	zadowalająca
99.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	15,80	205	65	189	60	2,25	kulisty	11,12 × 12,06	zadowalająca
100.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	15,55	277	88	265	84	1,75	kulisty	13,34 × 14,88	dobra
101.	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	11,30	185	59	173	55	4,00	naturalny	3,44 × 7,72	przeciętna
102.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	26,55	354	112	294	94	5,00	piramidalny	5,53 × 6,69	przeciętna
103.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	15,55	222	71	198	63	6,50	naturalny	10,80 × 13,47	zadowalająca
104.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	12,55	248	79	239	76	4,25	kulisty	10,45 × 12,58	dobra
105.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	19,55	328	104	312	99	7,00	naturalny	14,87 × 16,66	dobra

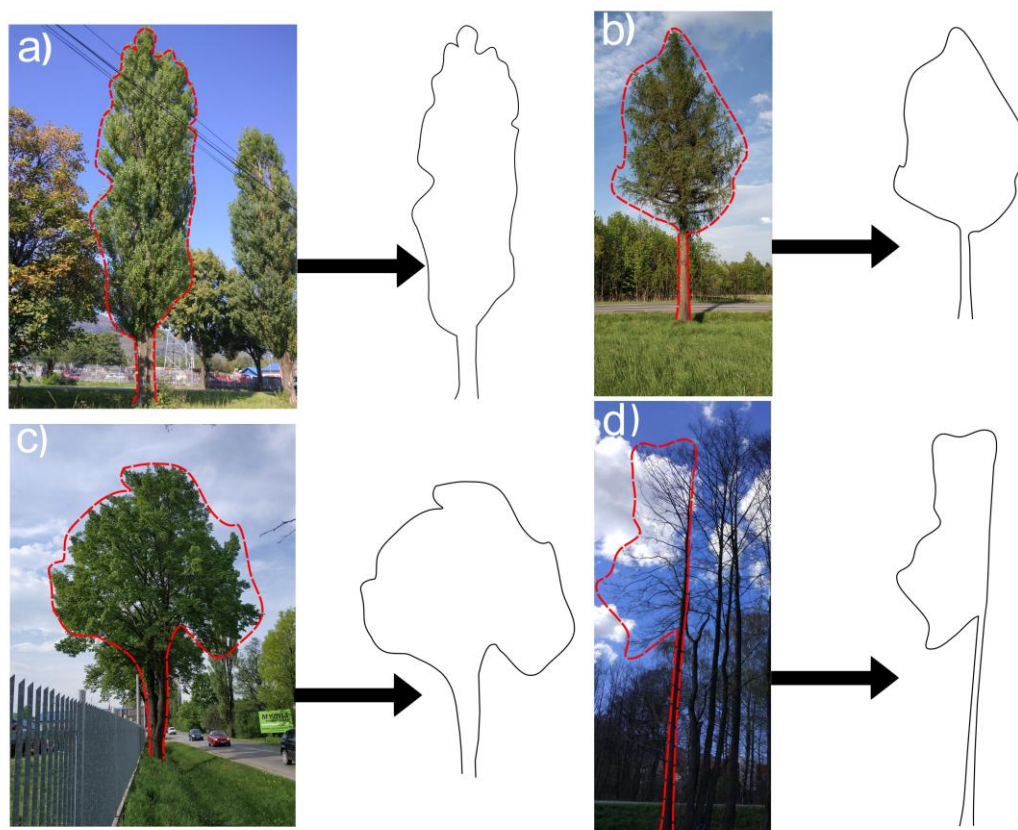
Objaśnienia: pozycja wyróżniona niebieską czcionką – okaz usunięty po 2018 r.; * badany okaz posiada więcej niż jeden przewodnik (pień) na wysokości pierśnicy.



Rys. 2. Średnia wartość obwodu na wysokości pierśnicy badanych drzew przydrożnych w gminie Buczkowice.

Fig. 2. Average value of circumference at breast height of the examined roadside trees in the commune of Buczkowice.

Formy pokrojowe drzew (kształt korony) podano za Chachulskim, wyróżniając formy: jajowate, piramidalne, kuliste, zwisające (płaczące), naturalne i pienne [Chachulski 1992]. Przykładowe formy kształtu korony przedstawiono na Rys. 3. Dodatkowo, gdy nie można było zaklasyfikować drzewa do wymienionych kategorii, wprowadzono kształt asymetryczny. Najczęściej występującym kształtem korony był kształt jajowaty (43% drzew), który występował przykładowo u gatunków takich jak: jesion pensylwański i brzoza brodawkowata. Kształt piramidalny wyróżniał topole włoskie, a asymetryczny zwykle notowano u olsz czarnych i sosny pospolitej. Kulistym kształtem korony dość często wyróżniały się klony i lipy, naturalnym – robinia akacja, a stożkowatym – świerk pospolity.



Rys. 3. Kształt korony wybranych drzew przydrożnych:
 a – piramidalny (*Populus nigra* L. 'Italica' nr 55), b – jajowaty (*Larix decidua* Mill. nr 83),
 c – kulisty (*Tilia cordata* Mill. nr 100), d – asymetryczny (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. nr 10)
 (fot. E. Pietraszko).

Fig. 3. Shape of the crown of selected roadside trees:
 a – pyramidal (*Populus nigra* L. 'Italica' no. 55), b – egg-shaped (*Larix decidua* Mill. no. 83),
 c – spherical (*Tilia cordata* Mill. no. 100), asymmetrical (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. no. 10)
 (photo by E. Pietraszko).

Rozpiętość korony charakteryzowała się dużą zmiennością w zależności od gatunku drzewa. Duży wpływ na jej wartość miało zagęszczenie drzew – im badane okazy rosły bliżej siebie, tym mniejszy był ich rozrost w kierunku poziomym (przynajmniej w jednej płaszczyźnie prostopadłej). Najwyższe wartości tego parametru osiągały klony – średnio $9,92 \times 11,34$ m, a najniższe topole włoskie (zwykle pomiędzy 3 a 5 m, średnio $4,64 \times 5,50$ m).

Drzewa przydrożne, które zostały objęte analizą, były dotknięte różnymi rodzajami uszkodzeń, które można podzielić na często występujące uszkodzenia pnia i konarów oraz pojawiające się znacznie rzadziej – uszkodzenia liści. W Tab. 2 zestawiono rodzaje uszkodzeń wraz z podziałem na gatunki drzew. Dominującym rodzajem uszkodzeń były suche konary – aż 87 waloryzowanych drzew przydrożnych wykazywało ten rodzaj uszkodzenia. Dość licznie pojawiały się również ubytki w korze (34 przypadki). Ponadto odnotowano pęknięcia pnia (na 10 okazach), wypróchnienia (na 4 okazach) i negatywne zmiany na liściach (na 1 okazie). Poza uszkodzeniami na drzewach przydrożnych zaobserwowano występowanie jemioly pospolitej *Viscum album* (2 przypadki), bluszczu pospolitego *Hedera helix* (2) i grzyba (2).

Tab. 2. Rodzaje uszkodzeń drzew przydrożnych.**Tab. 2** Types of damage on roadside trees.

Lp.	Gatunek drzewa	Rodzaj uszkodzenia				
		suche konary	ubytki w korze	pęknięcia pnia	wypróchnienia	negatywne zmiany na liściach
1.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	11	11	3	0	0
2.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	17	1	0	3	1
3.	<i>Betula pendula</i> Roth.	15	1	1	0	0
4.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	10	1	0	0	0
5.	<i>Larix decidua</i> Mill.	0	1	0	0	0
6.	<i>Picea abies</i> L. Karst.	1	0	0	0	0
7.	<i>Pinus silvestris</i> L.	1	1	0	0	0
8.	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'	19	14	2	0	0
9.	<i>Populus x canadensis</i>	6	3	2	1	0
10.	<i>Quercus robur</i> L.	0	1	0	0	0
11.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	0	1	0	0
12.	<i>Salix alba</i> L.	1	0	1	0	0
13.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	5	0	0	0	0
Suma		87	34	10	4	1

5. DYSKUSJA

Wśród badanych drzew przydrożnych około 97,1% stanowiły drzewa liściaste. Z iglastych wyróżnić można: *Pinus silvestris*, *Picea abies* i *Larix decidua*. Wyróżniono 2 gatunki inwazyjne – robinie białą i jesion pensylwański. Robinie białą uprawiano w Polsce już od XVIII w. Obecnie często jest spotykana w zadrzewieniach przydrożnych [Danielewicz i in. 2018]. Wspomniany gatunek jesionu pochodzi z Ameryki Północnej i często jest wprowadzany do celów nasadzeń krajobrazowych jako element parków, terenów zielonych i zadrzewień przydrożnych [Seneta i Dolatowski 2008, Chmura 2009]. Według Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska robinie akacjową zalicza się do gatunków o średnim, a jesion pensylwański o małym stopniu inwazyjności [GDOŚ 2018]. Gatunki inwazyjne wprowadzone celowo na dane tereny odznaczają się łatwością w przenikaniu na inne obszary, a brak świadomości o negatywnych skutkach ich introdukcji może mieć poważne konsekwencje dla rodzimej przyrody [Tokarska-Guzik i in. 2012]. Inwazyjne gatunki drzew występowały w ilości 15 okazów.

W oparciu o zgromadzone dane stwierdzono, że aż 97 drzew przydrożnych, z uwagi na występujące uszkodzenia, wymagało przeprowadzenia odpowiednich zabiegów pielęgnacyjnych i konserwatorskich. Wiodącym, proponowanym zabiegiem jest zastosowanie cięć sanitarnych w celu usunięcia zbędnych suchych lub złamanych konarów i gałęzi. Cięcia te pozwalają na ukształtowanie zdrowej korony, gwarantującej odpowiednią statykę i stabilność drzewa [Chachulski 1992].

Stan zdrowotny 53 drzew przydrożnych ocenia się jako zadowalający. Stan ten przypisano, gdy jedynym uszkodzeniem były suche konary. W przypadku pozostałych drzew stan 37 określany jest jako przeciętny (poza suchymi konarami stwierdzono jeden, inny typ uszkodzenia), 6 wykazywało stan słaby (pojawia się więcej niż jeden typ uszkodzeń). Dobrą kondycję zdrowotną przypisuje się 9 drzewom przydrożnym, niewymagającym zabiegów konserwatorskich.

Warto zaznaczyć, że wspomniane zabiegi konserwatorskie powinny być wykonywane regularnie. Ma to szczególne znaczenie nie tylko z punktu widzenia utrzymania drzewa we właściwej kondycji, ale również dla bezpieczeństwa pieszych i kierowców, co wynika bezpośrednio z lokalizacji drzew przydrożnych w otoczeniu pasa drogowego. Brak podejmowania działań ochronnych może prowadzić do negatywnych zdarzeń z udziałem uczestników ruchu

drogowego. Takimi zdarzeniami są przykładowo: odłamanie i zaleganie suchego konaru w obrębie fragmentu jezdni, wskutek czego ruch na drodze może zostać częściowo wstrzymany, czy też w skrajnych przypadkach wyrócenie drzewa na jezdnię.

Poza stwierdzonymi uszkodzeniami drzewa przydrożne w gminie Buczkowice były narażone na rozmaite zagrożenia. Zagrożenia te wynikają głównie z negatywnego oddziaływania bliskości jezdni. Jak wspomniano już wcześniej, drzewa mogą być narażone na kolizje. Warto zaznaczyć, że DW 942 na odcinku badawczym charakteryzuje się małą ilością zakrętów i łuków, co sprzyja przekraczaniu dozwolonej prędkości przez kierujących pojazdami samochodowymi i może prowadzić do wystąpienia zdarzeń drogowych.

Poza kolizjami, istotnym zagrożeniem dla stanu zdrowotnego drzew jest stosowanie substancji chemicznych zapobiegających oblodzeniu drogi w okresie zimowym. Wykorzystywane środki (zwykle NaCl) przyczyniają się do wzrostu zasolenia. Wysokie stężenie soli prowadzi do zaburzenia równowagi jonowej gleby, powoduje zmiany odczynu, a co za tym idzie przyczynia się do zmniejszenia przepuszczalności gleby i ogranicza pobieranie składników pokarmowych. Dodatkowo woda zawarta w glebie staje się trudnodostępna jako wynik wiązania w koloidach glebowych. Przyczynia się to do wystąpienia tzw. suszy fizjologicznej [Marosz 2016].

Kolejnym zagrożeniem są pojawiające się w otoczeniu drzew przydrożnych odpady. Obecność oraz przemiany fizyczne, chemiczne oraz biologiczne odpadów zalegających w otoczeniu drzew, prowadzą do przenikania różnych substancji toksycznych do wód powierzchniowych, podziemnych i gleby. Oprócz tego, tworzące się tzw. „dzikie wysypiska” sprzyjają rozwojowi bakterii i grzybów [Pradziadowicz 2013].

Drzewa przydrożne w gminie Buczkowice zweryfikowano również pod kątem występowania okazów o wymiarach pomnikowych. W ujęciu przepisów prawa pomnikami przyrody, zgodnie z art. 40 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody, są „*pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów*”. Zgodnie ze wspomnianą ustawą, minister właściwy ds. środowiska w drodze rozporządzenia określa kryteria pozwalające na uznanie okazu za pomnik przyrody. Jak nadmieniono wcześniej, w 2017 r. ukazało się rozporządzenie w tej sprawie [Rozporządzenie 2017]. W akcie prawnym, w odniesieniu do drzew, kryteriami uznania za pomniki przyrody są:

- minimalny obwód pnia drzewa mierzony na wysokości 130 cm podawany dla poszczególnych rodzajów i gatunków drzew,
- inne cechy wyróżniające dany okaz w skali kraju, województwa lub gminy, bądź wyjątkowe walory, które są podawane dla pomników przyrody.

W niniejszej pracy rozpatrzono podpunkt pierwszy z uwagi na zgromadzone dane (obwód na wysokości pierśnicy). W Tab. 3 zestawiono minimalne obwody pnia drzew, zgodnie z rozporządzeniem, dla rodzajów i gatunków drzew, jakie pojawiły się wśród okazów objętych waloryzacją.

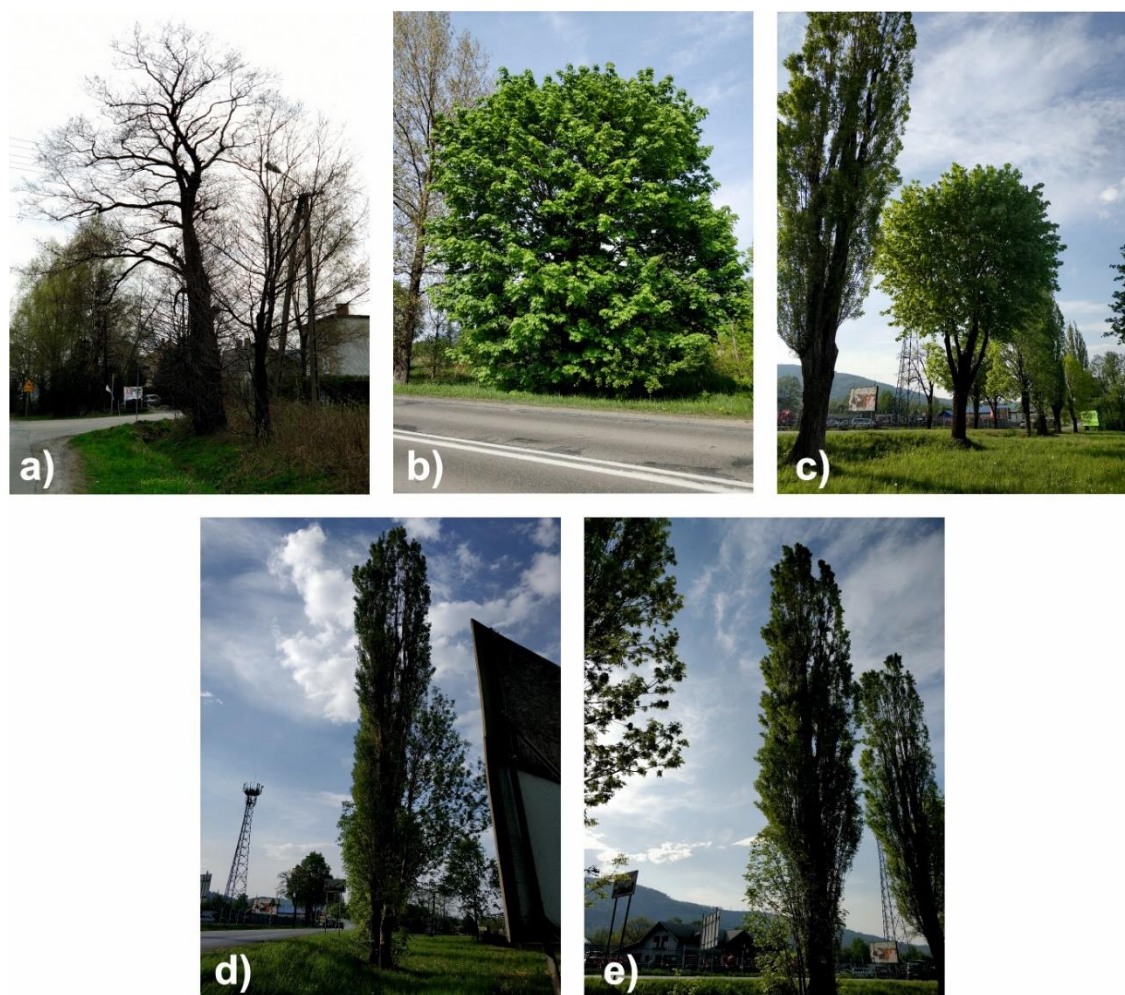
W rozporządzeniu nie zostały ujęte gatunki inwazyjne (jesion pensylwański i robinia akacyjowa), wobec czego zostały one wyłączone z analizy. Natomiast wśród pozostałych drzew przydrożnych trzy charakteryzowały się wymiarami pomnikowymi. Były to: olsza czarna o nr 67 (obwód na wysokości pierśnicy – 284 cm) – usunięta w wyniku inwestycji drogowej, a także dwa klony jawory o nr 37 (278 cm) i 57 (258 cm). Obwód bliski wskazanemu w rozporządzeniu osiągnęły dwie topole włoskie o nr 59 (342 cm) i 60 (343 cm). Poniżej (Rys. 4) przedstawiono przywołane drzewa.

Tab. 3. Minimalny obwód na wysokości pierśnicy dla wybranych gatunków drzew pozwalający na uznanie za pomnik przyrody.

Tab. 3. Minimum circumference at the breast height (DBH) for selected tree species to be considered as a natural monument.

Lp.	Rodzaj/gatunek drzewa	Minimalny obwód pnia drzewa mierzony w cm na wysokości pierśnicy*
1.	brzoza brodawkowata	200
2.	klon jawor, modrzew, olsza czarna, sosna zwyczajna, świerk pospolity	250
3.	dąb szypułkowy, lipa, wierzba biała	300
4.	Inne gatunki topoli niż topola biała, topola osika (topola włoska i topola kanadyjska)	350

* Podano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 4 grudnia 2017 r. w sprawie kryteriów uznawania tworów przyrody żywej i nieożywionej za pomniki przyrody [Rozporządzenie 2017].



Rys. 4. Drzewa przydrożne o wymiarach pomnikowych: a) *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. nr 67, b) *Acer pseudoplatanus* L. nr 37, c) *Acer pseudoplatanus* L. nr 57 oraz wymiarach bliskich pomnikowym, d) *Populus nigra* L. 'Italica' nr 59, e) *Populus nigra* L. 'Italica' nr 60 (fot. E. Pietraszko).

Fig. 4. Roadside trees with monumental dimensions: a) *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. no. 67, b) *Acer pseudoplatanus* L. no. 37, c) *Acer pseudoplatanus* L. no. 57 and near monumental dimensions, d) *Populus nigra* L. 'Italica' no. 59, e) *Populus nigra* L. 'Italica' no. 60 (photo by E. Pietraszko).

Zgodnie z art. 44 ustawy o ochronie przyrody, ustanowienie i zniesienie pomnika przyrody następuje w drodze uchwały rady gminy. Uchwały te podlegają uzgodnieniom z właściwym regionalnym dyrektorem ochrony środowiska. Warto zwrócić uwagę na to, że drzewo będące „kandydatem” na pomnik przyrody można zgłosić za pomocą wniosku

w urzędzie gminy. We wniosku należy odnieść się do kryteriów określonych w przywołanym wcześniej rozporządzeniu z 2017 r. i podać podstawowe informacje o zgłaszanym okazie takie jak: gatunek drzewa, lokalizacja, adres obiektu, dane metryczne (obwód pnia na wysokości pierśnicy, wysokość).

6. PODSUMOWANIE

Wśród 105 drzew przydrożnych w gminie Buczkowice występowało 13 gatunków. Dominowały drzewa liściaste, najliczniej pojawiały się topole włoskie *Populus nigra* L. 'Italica', wyróżniające się charakterystycznym pokrojem. Odnotowano tylko 3 gatunki drzew iglastych (*Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus silvestris*) reprezentowane przez pojedyncze okazy. W składzie gatunkowym drzew obecne były 2 gatunki inwazyjne – jesion pensylwański *Fraxinus pennsylvanica* i robinia akacjowa *Robinia pseudoacacia* (łącznie 15 okazów).

Stan zdrowotny badanych drzew zależał od wstępujących uszkodzeń, wśród których dominowały suche konary. Większość drzew cechowała się zadowalającą (53 okazy) i przeciętną (37 okazów) kondycją zdrowotną. Konieczne jest utrzymywanie drzew przydrożnych w dobrej kondycji zdrowotnej oraz regularne prowadzenie zabiegów ochronnych i konserwatorskich.

Na podstawie zgromadzonych danych dotyczących obwodu drzew na wysokości pierśnicy stwierdzono, że trzy egzemplarze wyróżniają się wymiarami pomnikowymi (*Acer pseudoplatanus* – 2 i *Alnus glutinosa* – 1).

Stan ilościowy drzew przydrożnych w Buczkowicach zmienia się dynamicznie, co wykazała analiza stanu ilościowego drzew przeprowadzona w 2022 r. Spośród 105 drzew badanych łącznie usunięto aż 46. Wiązało się to z realizacją dwóch inwestycji drogowych w gminie Buczkowice.

Drzewa przydrożne stanowią ważny element pasa zieleni, nie tylko z uwagi na pełnienie funkcji przyrodniczych i ochronnych, ale także ze względu na kształtowanie estetyki otoczenia drogi. Z drugiej strony obecność drzew przydrożnych może wpływać na bezpieczeństwo ruchu drogowego w związku z ryzykiem wystąpienia kolizji. Dlatego priorytetem powinno być właściwe projektowanie poszczególnych elementów pasa drogowego (w tym pasów zieleni przydrożnej) zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, określającymi warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi. Dodatkowymi działaniami w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa są odpowiednie oznaczenia, bariery drogowe i ograniczenia prędkości, mające na celu redukcję prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia drogowego z udziałem drzewa.

LITERATURA

- Bartnicka M., Ullman I. 2009. Wykorzystać wszystkie atuty zieleni. *Architecturae et artibus*, 2, 17–22.
- Chachulski Z. 1992. Chirurgia drzew. Lerovil Agencja Wydawniczo-Reklamowa, Warszawa.
- Chmura D. 2009. Inwazyjne gatunki drzew mokradeł Polski – klon jesionolistny *Acer negundo* i jesion pensylwański *Fraxinus pennsylvanica*. [W:] Inwazyjne gatunki roślin mokradłowych Polski (red. Z. Dajdok, P. Pawlaczyk), Świebodzin, 119–122.
- Chylak A., Kulikowski S. 2017. Program Ochrony Środowiska dla gminy Buczkowice na lata 2017–2021 z perspektywą do roku 2024. Załącznik do uchwały Nr XXXV/265/17, 1–105.
- Danielewicz W., Mirski P., Gazda A. 2018. Ankieta oceny stopnia inwazyjności *Robinia pseudoacacia* L. w Polsce, na podstawie protokołu Harmonia+PL – procedura oceny ryzyka negatywnego oddziaływania inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych gatunków obcych w Polsce. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <http://projekty.gdos.gov.pl/igo-robinia-pseudoacacia> (dostęp 12 V 2022 r.).
- GDOŚ 2018. Inwazyjne gatunki obce – IGO – Projekty krajowe, Projekty, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <http://projekty.gdos.gov.pl/inwazyjne-gatunki-obce> (dostęp 3 III 2022 r.).

- Gradkowski K. 2009. Sposoby częściowej redukcji hałasu transportu miejskiego. *Transport miejski i regionalny*, 4, 12–14.
- Gwiazdowicz M. 2006. Ochrona przydrożnych drzew. Kancelaria Sejmu. Biuro Studiów i Ekspertyz, informacja nr 1248, 1–10 (maszynopis).
- Komenda Główna Policji Biuro Ruchu Drogowego, 2021. Wypadki drogowe w Polsce w 2021 roku, <https://statystyka.policja.pl/st/ruch-drogowy/76562,wypadki-drogowe-raporty-roczne.html> (dostęp 12 V 2022 r.).
- Krauz K. 1997. Oddziaływanie fitoncydów na organizm człowieka. *Folia Turistica*, 7, 39–43.
- Marosz A. 2016. Wstępna ocena skutków wieloletniego stosowania chlorku sodu do zwalczania gołędzki na drzewa i glebę przy drodze krajowej nr 12. *Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich*, I/1, 177–189.
- Matwiejuk A. 2009. Porosty nadrzewne jako wskaźniki warunków aerosanitarnych Białegostoku – dla potrzeb sportu, rekreacji i turystyki. [W:] Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku (red. K. J. Sobolewski). WSWiT, Białystok, 84–86.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 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. Dz.U. 2016, poz. 124.
- Oleksiak A. 2010. Pachnica dębowa *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763). [W:] Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I (red. M. Makomaska-Juchiewicz). Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 90–111.
- Pradziadowicz M. 2013. Oddziaływanie dzikich wysypisk śmieci na środowisko naturalne (na przykładzie wybranych miast województwa zachodniopomorskiego). [W:] Europa Regionu, Tom XVII (red. S. Flejterski, B. Mickiewicz, W. Downar). Uniwersytet Szczeciński, Szczecin, 331–340.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. 2019, poz. 1643.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 4 grudnia 2017 r. w sprawie kryteriów uznania tworów przyrody żywej i nieożywionej za pomniki przyrody. Dz.U. 2017, poz. 2300.
- Seneta W., Dolatowski J. 2008. Dendrologia. PWN, Warszawa.
- Statystyczne Vademecum Samorządowca 2020. Urząd Statystyczny w Katowicach, witryna <https://svs.stat.gov.pl/> (dostęp 1 IV 2022 r.).
- Szczepanowska H. 2010. Korzyści z drzew. [W:] Jak zachować aleje (red. P. Tyszko-Chmielowiec). Fundacja EkoRozwoju, Wrocław, 2–3.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński Cz. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- Urząd Gminy Buczkowice 2010. Gmina Buczkowice Wczoraj i Dziś. Urząd Gminy Buczkowice, Buczkowice.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz.U. 2004, poz.880.
- Witryna <http://obwodnicabuczkowic.pl/> (dostęp 25 VIII 2021 r.).
- Kałuski M. 2022. Inwestycja za 3,8 mln zł. Ruszyła rozbudowa drogi w Buczkowicach. Witryna <https://beskidzka24.pl/inwestycja-za-38-mln-zl-ruszyla-rozbudowa-drogi-w-buczkowicach/> (dostęp 2 II 2022r.).
- Woźny A. 2015. Wpływ warunków siedliskowych na stan zieleni przyulicznej. *Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich*, III/1, 557–567.
- Zimny H. 2005. Ekologia miasta. Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczak, Warszawa.