

WŁADYSŁAW BUGAŁA, HENRYK CHYLARECKI, TOMASZ BOJARCZUK

Dobór drzew i krzewów do obsadzania ulic i placów w miastach z uwzględnieniem kryteriów rejonizacji*

WSTĘP

Zadrzewienia miast i osiedli nabierają w dobie obecnej szczególnego znaczenia. Jest to wynikiem wielu czynników, w tym także dynamicznego rozwoju budownictwa, nadal nie wystarczającej powierzchni zieleni przypadającej u nas na jednego mieszkańca, wzrastającej roli roślin, a zwłaszcza drzew i krzewów w kształtowaniu środowiska miejskiego, poważnych strat wśród drzew i krzewów powodowanych przez przemysł, budownictwo, komunikację, motoryzację itd. (Puczyńska 1971, Meyer 1973, Zielonko, Siewniak 1973, Łukasiewicz 1975, Ciborowski 1976).

O roli i znaczeniu zieleni w miastach pisano bardzo wiele i nie uważamy za wskazane, aby opinie te powtarzać. Na zieleni miast i osiedli typu miejskiego składają się parki, ogrody i zieleńce przydomowe, a w poważnej mierze drzewa i krzewy rosnące przy ulicach, wokół placów, nad brzegami rzek i innych zbiorników wodnych.

Zadrzewienia ulic i placów miejskich stanowią specyficzny typ zieleni tak ze względu na ich strukturę, dobór gatunków, powszechność, jak i warunki środowiska, w jakich się rozwijają i rosną. Warunki te nie są najczęściej sprzyjające wzrostowi drzew i wyraźnie ograniczają dobór gatunków i odmian. Będzie o tym szczegółowo powiedziane w dalszej części pracy. Zadrzewienia wzdłuż ulic i wokół placów spotykamy we wszystkich miastach, lecz znane są przykłady miast szczyjących się obfitością zieleni nie tylko parkowej, lecz także ulicznej. Przykładów z terenu naszego kraju można by podać wiele. Pomyślny rozwój zieleni

* Praca została wykonana w 1975 r. na zlecenie Instytutu Gospodarki Komunalnej.

ulicznej zależy od wielu czynników, w pierwszym rzędzie od szerokości ulic, warunków glebowych i hydrologicznych itp. Ostatnio coraz bardziej decydujący wpływ na zadrzewienia uliczne mają występujące w wielu miastach zanieczyszczenia środowiska powodowane przez zakłady przemysłowe, pojazdy mechaniczne i w największej mierze przez stosowanie powszechnie soli do usuwania gołoledzi w okresie zimy. Stosowanie soli spowodowało największe straty wśród drzew i krzewów w miastach. W wielu miastach doprowadziło to do całkowitego zniszczenia pięknych, starych drzew i krzewów przyulicznych bez perspektywy ponownego ich wprowadzenia. Stężenia soli występujące w glebie wykluczają możliwość wzrostu przy ulicach, głównie wzdłuż arterii komunikacyjnych o dużym stopniu ruchu, jakichkolwiek drzew i krzewów (Czerwiński 1971, 1973, Meyer i inni 1977). Jest to więc zagadnienie, które nie może być rozwiązane jednostronnie tylko przez ludzi odpowiedzialnych za zielen miejską.

POJĘCIE ZADRZEWIEŃ ULICZNYCH W MIASTACH

Zadrzewienia uliczne mają różnorodny charakter i różną strukturę. Zależy to w dużym stopniu od szerokości pasa, na którym mogą rozwijać się drzewa i krzewy.

Najprostszym i najczęściej spotykanym typem zadrzewień ulicznych są szeregi drzew rosnące po obu stronach jezdni. Jeżeli szerokość jezdni i chodnika na to pozwala stosuje się więcej niż dwa rzędy drzew lub wprowadza również między drzewa rabaty z krzewami. Takie warunki stwarzają szerokie ulice i chodniki w nowszych dzielnicach miast.

Do zadrzewień ulicznych zalicza się także żywopłoty odgradzające torowiska tramwajowe oraz szpalery lub grupy krzewów rosnące na pasach rozdzielających dwie jezdnie o ruchu jednokierunkowym (arterie dwujezdniowe). Nie zalicza się natomiast do zadrzewień ulicznych drzew i krzewów rosnących w ogródkach przydomowych oddzielających budynki od chodników lub jezdni. Podobna sytuacja istnieje na placach miejskich, które wokół mogą być obsadzone tylko pojedynczym szeregiem drzew, lub też znajduje się tutaj miejsce na grupy krzewów, pojedyncze drzewa, szpalery i żywopłoty. Wreszcie do zadrzewień ulicznych zalicza się także niewielkie zieleńce u zbiegu ulic, na skrzyżowaniach, w miejscach rozszerzających się chodników itp. Takie zadrzewienia mają często zróżnicowany skład gatunkowy, stosuje się tutaj różne formy pokrojowe i stanowią one zwykle cenny i ważny składnik w ogólnym areale zieleni miejskiej.

FUNKCJE ZADRZEWIEŃ ULICZNYCH

Można tu mówić przede wszystkim o funkcji biologicznej i dekoracyjnej drzew i krzewów. I jedna, i druga jest równie ważna dla środowiska miejskiego.

Funkcja biologiczna drzew i krzewów to przede wszystkim produkcja tlenu, oczyszczanie powietrza z pyłów i szkodliwych gazów, stwarzanie warunków dla bytowania w miastach pożytecznych ptaków i owadów itp. Drzewa i krzewy w sposób mechaniczny zmniejszają siłę wiatrów, dają cień w lecie, zatrzymują pyły.

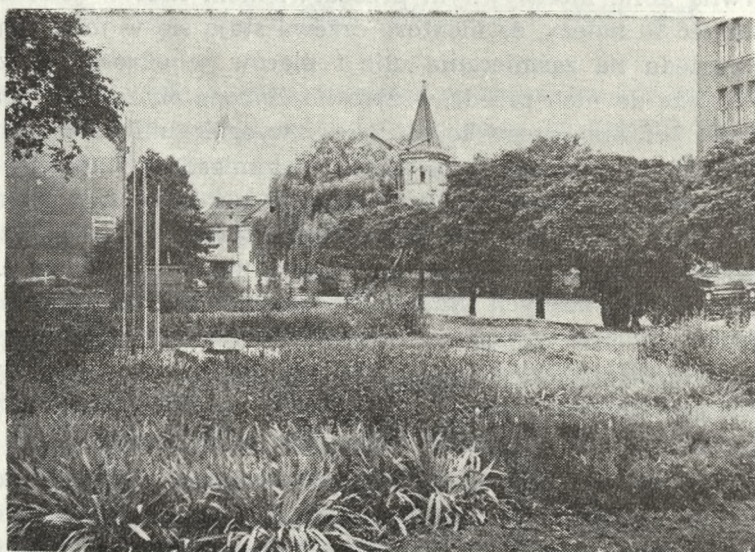
Funkcje dekoracyjno-estetyczne drzew i krzewów w miastach są nie mniej ważne. Człowiek dąży zawsze do wprowadzenia zadrzewień przy nowo wznoszonych budynkach, także w obrębie zakładów przemysłowych, przy kopalniach itp. Zwłaszcza nowe osiedla mieszkaniowe są coraz częściej estetyczne i prawidłowo zadrzewione. Stąd do zadrzewień ulicznych należy dobrać takie gatunki i odmiany drzew i krzewów, które odznaczają się pięknym ulistnieniem, efektownymi kwiatami lub owocami, barwną korą, intensywnym przebarwieniem liści w jesieni.

Wspomnieć tu należy, że niektóre drzewa stają się w miastach uciążliwe ze względu na zaśmiecanie ulic i placów w okresie dojrzewania owoców. Należą do nich przede wszystkim żeńskie okazy topoli, a także kasztanowce. Żeńskich drzew topoli należy w ogóle unikać w zadrzewieniach ulicznych w miastach i osiedlach, natomiast kasztanowiec trzeba stosować tam, gdzie spadające owoce i łupiny nie będą problemem (parki, szerokie aleje, nadbrzeża itp.). Jest to drzewo zbyt cenne i piękne z innych względów, abyśmy mogli całkowicie z niego zrezygnować.

Do zadrzewień ulicznych szczególnie poszukiwane są drzewa wolno rosnące (ryc. 1, 2, 3, 4), o wąskich i niewielkich koronach (Brzycka-Kunińska 1971). Zwłaszcza w ostatnich latach w wyniku żywiłowo rozwijającej się motoryzacji, przy częstej przebudowie linii telegraficznych, oświetlenia i wszelkich instalacji podziemnych, duże drzewa o szerokich koronach jak lipy, klony, kasztanowce, platany i inne stały się elementem niewygodnym i zawadzającym. Doprowadziło to do wycięcia wielu drzew w miastach lub ich ogłowienia. Ten ostatnio wymieniony zabieg stosuje się coraz częściej, nie zawsze tam, gdzie jest on konieczny z przyczyn technicznych. Na pewno w wielu przypadkach można uniknąć tak przykrych deformacji drzew przez wiele lat rozwijających się w sposób naturalny i swobodny. Zupełnie błędne i bezcelowe jest coroczne przycinanie koron (ogławianie) u drzew kwitnących i owocujących jak np. czerwonokwiatowe głogi lub jarzębiny, w wyniku takich bezmyślnych zabiegów traci się w ogóle sens sadzenia ich wzdłuż ulic w miastach. Zbyt szerokie i stare korony u tego typu drzew można przy-



Ryc. 1. *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera' — stare drzewa o koronach nie przycinanych (Legnica). Fot. W. Bugała



Ryc. 2. *Acer platanoides* 'Globosum' — przykład drzew ulicznych o zwartych koronach nie wymagających przycinania (Legnica). Fot. W. Bugała

cinać co kilka lub kilkanaście lat, pozostawiając możliwość kwitnienia i owocowania (Ogniewski 1971).

W warunkach bardzo wąskich ulic można stosować formowanie i coroczne nawet przycinanie koron, lecz należy użyć wówczas do zadrzewień odpowiednich gatunków. Spośród drzew nadają się do tego doskonale lipy, klon jesionolistny, klon srebrzysty, jesion pensylwański itp.



Ryc. 3. *Acer saccharinum* — drzewo silnie rosnące, które wymaga częstego przycinania koron (Legnica). Fot. W. Bugała



Ryc. 4. *Cerasus vulgaris* 'Umbraculifera' przy śródmiejskim placu w Lubinie. Przykład właściwie dobranej formy drzewa nie wymagającego przycinania koron. Fot. W. Bugała

CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW ŚRODOWISKA MIEJSKIEGO

W celu opracowania doboru drzew i krzewów przyulicznych, najlepiej przystosowanych do życia w środowisku miejskim konieczne jest zapoznanie się z całokształtem warunków, które składają się na odrębność tego środowiska, a równocześnie niekorzystnie wpływają na rozwój roślin drzewiastych (Łukasiewicz 1975, Zimny 1976).

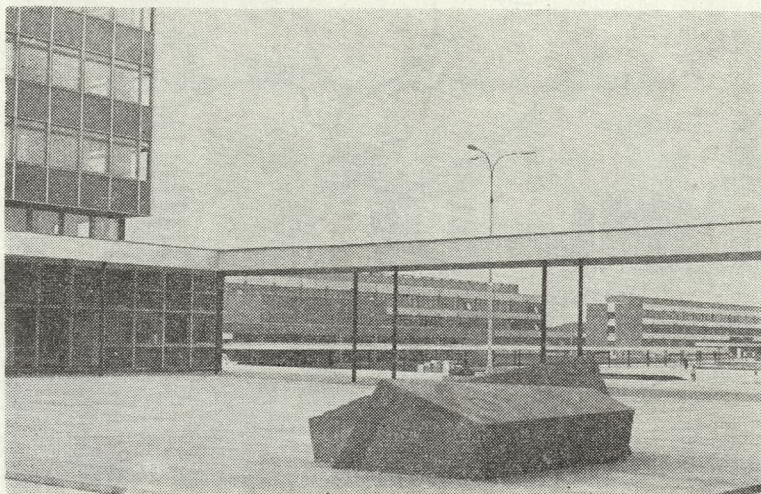


Ryc. 5. Wykorzystanie istniejących drzew topoli białej (*Populus alba*) jako zieleni osiedlowej w sąsiedztwie nowej, wysokiej a przy tym luźnej zabudowy.
Fot. H. Chylarecki

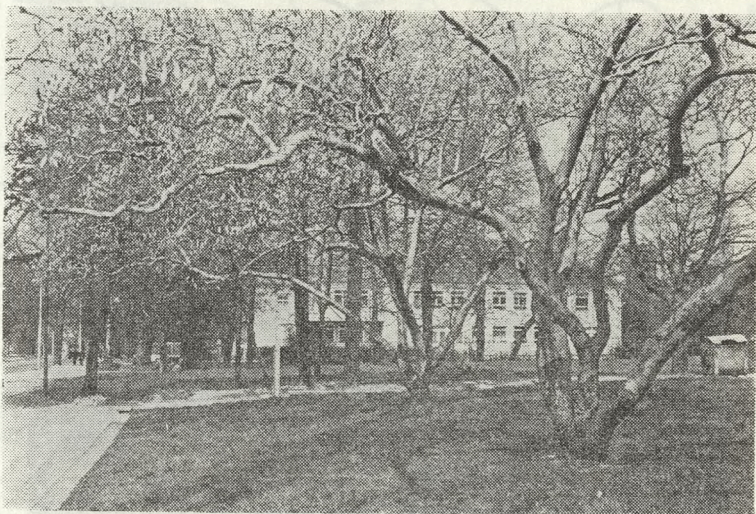


Ryc. 6. Zwarta zabudowa osiedlowa z bardzo skąpą ilością nowych nasadzeń drzewiastych (monotonia elewacji). Fot. H. Chylarecki

Zróznicowanie warunków wegetacji między poszczególnymi miastami uzależnione jest w pierwszym rzędzie od właściwości danej strefy klimatycznej oraz wielkości i charakteru aglomeracji miejskiej. Ponadto wielkie miasto stwarza swój własny klimat lokalny, a na jego ulicach i placach powstają warunki mikroklimatyczne zależne od konfiguracji terenu, rodzaju zabudowy, rozmieszczenia zieleni i natężenia ruchu.



Ryc. 7. Fragment nowoczesnych rozwiązań architektonicznych bez roślin drzewiastych („kamienna pustynia”). Fot. H. Chylarecki



Ryc. 8. Bardzo ozdobne magnolie (*Magnolia soulangiana*) jako drzewa przydomowe, które dzięki szeroko rozpostartym koronom przyczyniają się do zwiększenia atrakcyjności ul. Wojska Polskiego w Szczecinie. Fot. H. Chylarecki

Wpływ makroregionu klimatycznego uwzględniono w części szczegółowej (ryc. 11) podając przydatność zestawionych gatunków i odmian do uprawy w jednej z pięciu stref klimatycznych Polski. Jak wynika z opracowanej przez nas rejonizacji doboru drzew i krzewów ozdobnych (B o j a r c z u k, B u g a ła, C h y l a r e c k i 1980), najbardziej sprzyjające układy cieplne występują w miastach położonych w obrębie strefy zachodniej (I) i przejściowej (II), przy czym ta ostatnia znana jest z wy-



Ryc. 9. Widok dwukierunkowej arterii komunikacyjnej w Bydgoszczy rozdzielonej pasem trawnika, na którym rzuca się w oczy całkowity brak roślin drzewiastych.
Fot. H. Chylarecki



Ryc. 10. Istniejące zadrzewienia na szerokim pasie trawnika rozdzielającym dwukierunkową nowoczesną arterię komunikacyjną (ul. Szeroka) w Bydgoszczy. Uwagę zwraca ograniczenie nasadzeń krzewiastych. Fot. H. Chylarecki

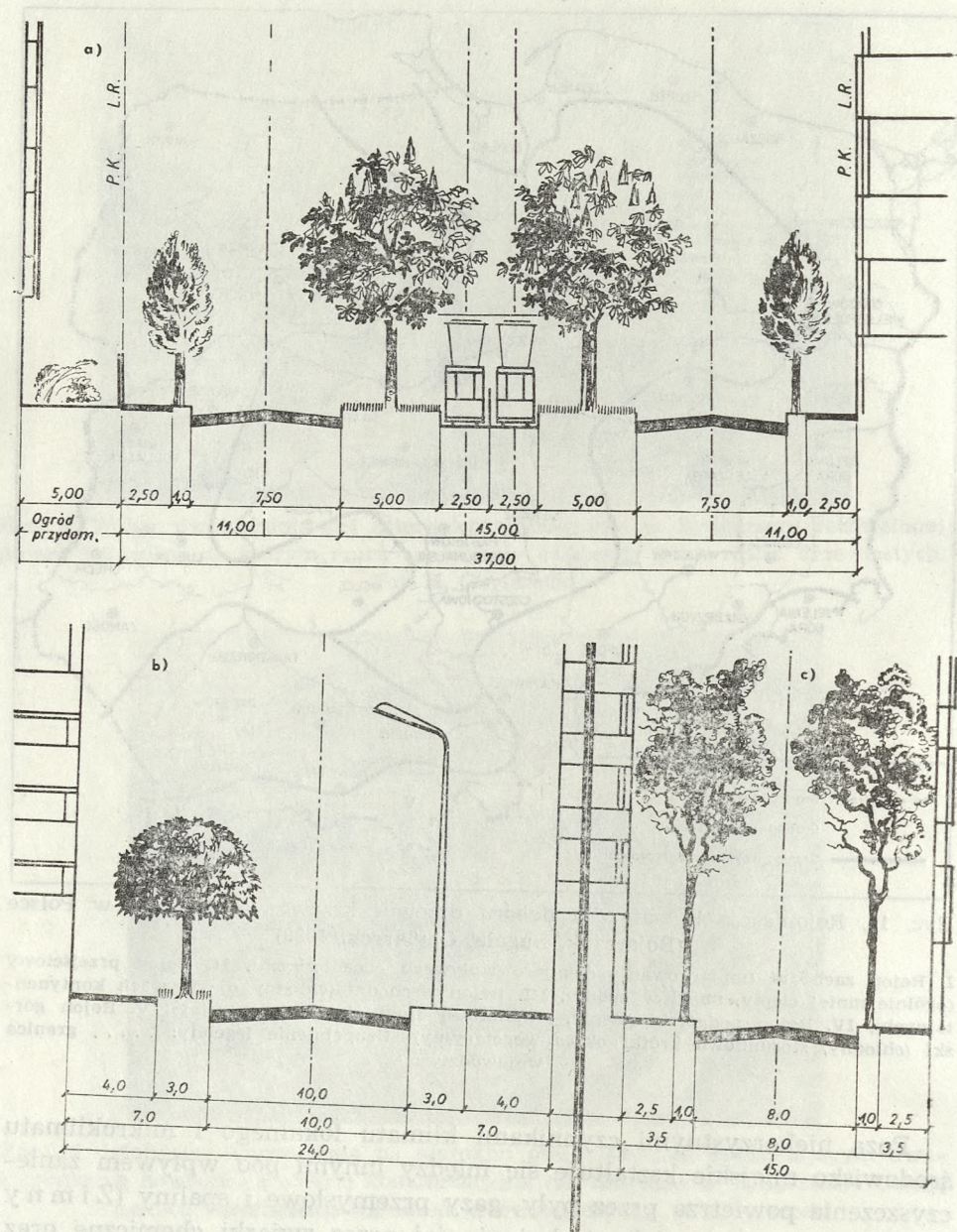
stępowania okresów suszy na wiosnę i jesienią. W strefie wschodniej (III), w której przeważają wpływy surowego klimatu kontynentalnego, nadają się do obsadzania ulic miejskich wyłącznie gatunki wytrzymałe na mrozy i przymrozki. Natomiast gatunki o większych wymaganiach w odniesieniu do wilgotności powietrza i gleby oraz natężenia promieniowania słonecznego będzie można stosować w zadrzewieniach przyulicznych miast położonych w strefach: kotlin podkarpackich (IV) i górskiej (V).



Ryc. 11. Rejonizacja klimatyczna doboru drzew i krzewów ozdobnych w Polsce (Bojarczuk, Bugała, Chylarecki 1980)

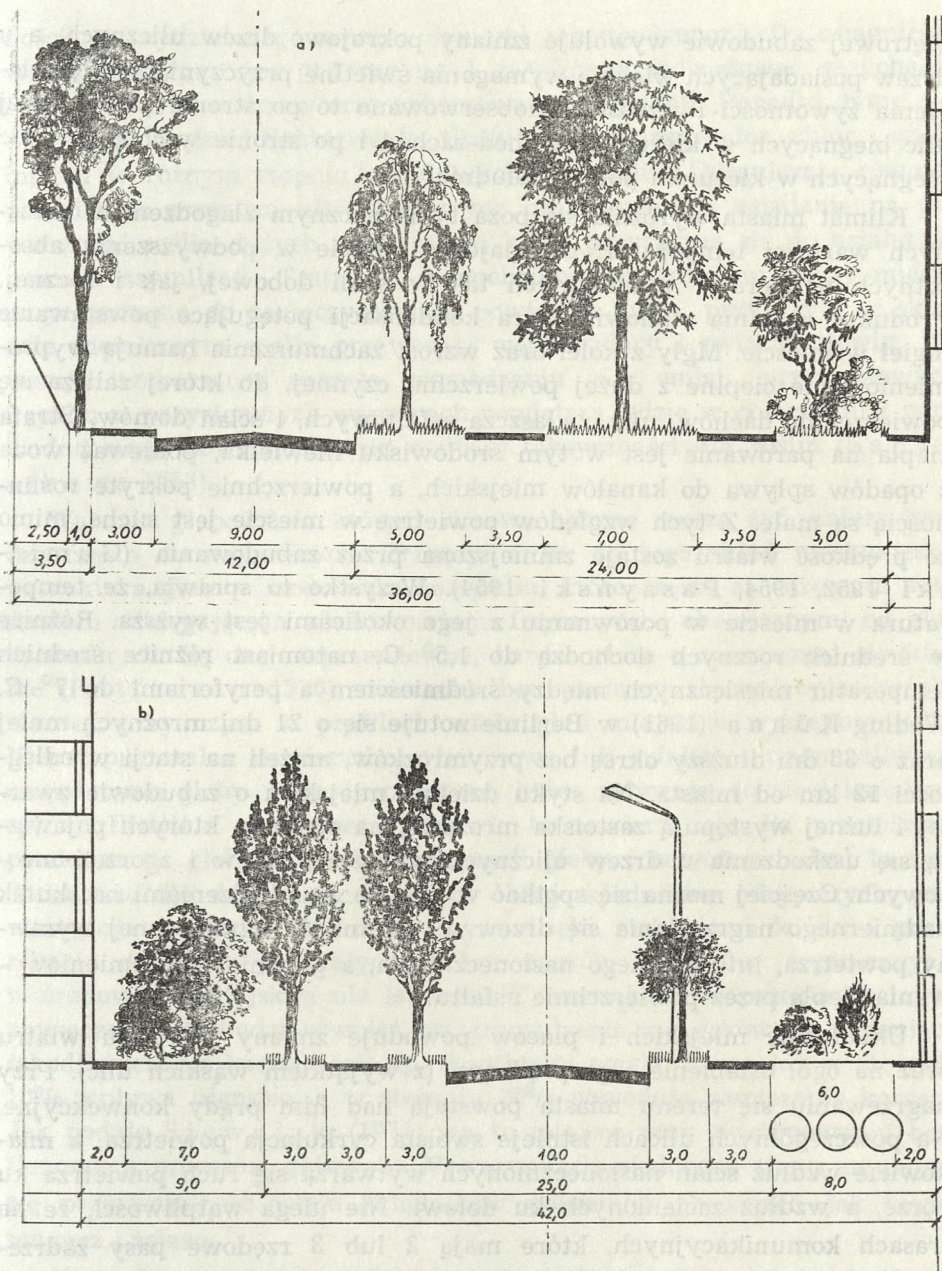
I. Rejon zachodni (umiarkowanie ciepły o wpływach oceanicznych), II. Rejon przejściowy (ogólnie mniej ciepły, ubogi w opady), III. Rejon wschodni (chłodny o wpływach kontynentalnych), IV. Rejon podgórski (ciepły, stosunkowo długi okres wegetacyjny), V. Rejon górski (chłodny, stosunkowo krótki okres wegetacyjny). Uzupełnienie legendy: granica województwa

Poza niekorzystnymi czynnikami klimatu lokalnego i mikroklimatu środowisko miejskie kształtuje się między innymi pod wpływem zanieczyszczenia powietrza przez pyły, gazy przemysłowe i spaliny (Zimny 1971), wyjąłowanie gleby i skażenia jej przez związki chemiczne oraz pod wpływem niszczącej działalności człowieka. Stwierdzono, że gazy, dymy i sadze tworzą nad miastem powłokę, która powoduje ograniczenie przezroczystości atmosfery, a w dalszym ciągu zmniejszenie bezpośredniego promieniowania słonecznego oraz promieniowania efektywnego. W tych warunkach natężenie promieniowania słonecznego zmniejsza się o 17 - 20% (Chromow 1953). Ograniczenie ilości światła na wąskich ulicach śródmiejskich o przeciętnej szerokości około 20 m i wielo-



Ryc. 12. Przekroje poprzeczne ulic w Poznaniu:

a) ul. Hetmańska — przykład odpowiedniego doboru drzew (*Aesculus carnea*, *Salix alba* po ogłowieciu) na dwukierunkowej arterii komunikacyjnej ze środkowym pasem zieleni wydzielonym dla torowiska tramwajowego. Zaletą tego układu jest ograniczenie kolizji w ruchu jednak brak krzewów sprawia, że izolacja torowiska nie jest dostateczna; b) ul. Jackowskiego — właściwy dobór odmiany (*Acer platanoides* 'Globosum') dla ulic mieszkaniowych o zwartej zabudowie, przy czym uwagę zwraca rozmieszczenie drzew po jednej stronie jezdni dzięki czemu mają one lepsze warunki wegetacji aniżeli w układzie dwustronnym; c) ul. F. Nowowiejskiego — niewłaściwy dobór gatunku drzewa (*Robinia pseudoacacia*) dla ulic wąskich o zwartej i wysokiej zabudowie — wskutek małej rozstawy drzewa rosną w górę ograniczając dostęp światła do mieszkań. Rys. H. Chylarecki



Ryc. 13. Przekroje poprzeczne ulic w innych miastach:

a) ul. Piastowska w Bielsku-Białej — przykład różnego doboru drzew i krzewów (*Acer saccharinum*, *Betula pendula*, *Rhus typhina*, *Spiraea vanhouttei*, *Rosa rugosa*) i zastosowania szerokiego pasa zieleni wysokiej i niskiej znakomicie spełniającego funkcję izolacyjno-ochronną; b) ul. Projektowana w Kaliszu — trafny dobór drzew i krzewów (*Quercus robur* 'Fastigiata', *Cerasus vulgaris* 'Umbraculifera', *Physocarpus opulifolius*, *Tamarix pentandra*, *Philadelphus lemoinei*) z przewagą nasadzeń jednostronnych w kilku rzędach, które dobrze spełniają funkcję zielonych filtrów i umożliwiają przeprowadzenie wszystkich instalacji po drugiej stronie jezdni Rys. H. Chylarecki

piętrowej zabudowie wywołuje zmiany pokrojowe drzew ulicznych, a u drzew posiadających większe wymagania świetlne przyczynia się do osłabienia żywotności i wzrostu. Zaobserwowano to po stronie południowej ulic biegnących w kierunku wschód-zachód i po stronie wschodniej ulic biegnących w kierunku północ-południe.

Klimat miasta wyróżnia się poza tym znacznym złagodzeniem skrajnych wartości temperatur, co znajduje odbicie w podwyższeniu absolutnych temperatur minimalnych tak w skali dobowej, jak i rocznej. Produkty spalania stanowią jądra kondensacji potęgujące powstawanie mgieł w mieście. Mgły z kolei oraz wzrost zachmurzenia hamują wypromieniowanie ciepłe z dużej powierzchni czynnej, do której zalicza się powierzchnie dachów, ulic, zwłaszcza asfaltowych, i ścian domów. Strata ciepła na parowanie jest w tym środowisku niewielka, ponieważ woda z opadów spływa do kanałów miejskich, a powierzchnie pokryte roślinnością są małe. Z tych względów powietrze w mieście jest suche, mimo że prędkość wiatru zostaje zmniejszona przez zabudowania (Gumiński 1952, 1954, Paszyński 1954). Wszystko to sprawia, że temperatura w mieście w porównaniu z jego okolicami jest wyższa. Różnice w średnich rocznych dochodzą do $1,5^{\circ}\text{C}$, natomiast różnice średnich temperatur miesięcznych między śródmieściem a peryferiami do 7°C . Według Kühna (1961) w Berlinie notuje się o 21 dni mroźnych mniej oraz o 33 dni dłuższy okres bez przymrozków, aniżeli na stacji w odległości 12 km od miasta. Na styku dzielnic miejskich o zabudowie zwartej i luźnej występują zastoiska mrozowe, na obszarze których pojawiają się uszkodzenia u drzew ulicznych w postaci listew i zgorzeli mrozowych. Częściej można się spotkać w mieście z uszkodzeniami na skutek nadmiernego nagrzewania się drzew w warunkach ograniczonej wymiany powietrza, intensywnego nasłonecznienia, a głównie wypromieniowywania ciepła przez powierzchnie asfaltu.

Układ ulic miejskich i placów powoduje zmiany kierunku wiatru oraz na ogół osłabienie jego prędkości (z wyjątkiem wąskich ulic). Przy nagrzewaniu się terenu miasta powstają nad nim prądy konwekcyjne. Na poszczególnych ulicach istnieje swoista cyrkulacja powietrza, a mianowicie wzdłuż ścian nasłonecznionych wytwarza się ruch powietrza ku górze, a wzdłuż zacienionych ku dołowi. Nie ulega wątpliwości, że na trasach komunikacyjnych, które mają 2 lub 3 rzędowe pasy zadrzewień usytuowane po jednej, nasłonecznionej stronie jezdni (ryc. 13b), cień zieleni wysokiej zmniejsza nagrzewanie jezdni, a ponadto przyspiesza wymianę warstwy powietrza rozgrzanego i przesyconego spalinami (Zoll 1951).

Wśród zanieczyszczeń atmosferycznych środowiska miejskiego trzeba podkreślić udział dwutlenku siarki odznaczającego się znaczną toksycz-

nością, a wydzielanego wraz z dymami przemysłowymi. Po osiągnięciu stężenia krytycznego ($0,4 \text{ mg na } 1 \text{ m}^3$) może spowodować zasychanie i opadanie liści u drzew oraz zahamowanie wegetacji. Ponadto dymy zawierają najczęściej tlenki węgla, tlenki azotu, siarkowodór, chlor i wiele innych w różnym stopniu szkodliwych dla roślin. Ograniczają również przenikanie promieni ultrafioletowych oraz powodują osiadanie na powierzchni roślin dużych ilości sadzy, która przyczynia się do osłabienia procesu asymilacji. Transport samochodowy również w dużej mierze przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza miast, przy czym w składzie chemicznym spalin przeważają węglowodory i związki ołowiu. Inwersja temperatury sprzyja gromadzeniu się emisji przemysłowych i spalin w przyziemnych warstwach powietrza, gdzie w połączeniu z parą wodną mogą powstać związki o dużej toksyczności dla roślin (Sapoznikowa 1953).

Warunki glebowe, w których drzewa uliczne muszą żyć, należą bardzo często do najgorszych. Przyczynia się do tego skład mechaniczny i struktura gleb w środowisku miejskim, które często są surowym substratem odbiegającym właściwościami fizycznymi i chemicznymi od gleb naturalnych. Są one nieprzewiewne, bardzo zbite o zniszczonej strukturze (Patterson 1976), nierzadko bez warstwy akumulacyjno-próchnicznej, przy czym w profilach wielu gleb miejskich występuje gruz. Nieprzepuszczalne nawierzchnie betonowe lub asfaltowe uniemożliwiają zaopatrzenie gleby w wody opadowe, które spływają do sieci kanalizacyjnej. Podobne utrudnienia stanowią te nawierzchnie dla przenikania powietrza do gleby oraz dla pielęgnacji gleby i nawożenia. Jest to tym dotkliwsze dla drzew ulicznych, że obieg składników odżywczych, jaki występuje w środowisku naturalnym dzięki rozkładowi ściółki i przenikaniu do gleby powstałych w ten sposób związków organicznych, w środowisku miejskim nie istnieje. W warunkach nieprzepuszczalnych nawierzchni dochodzi również do gromadzenia się gazów w stężeniach szkodliwych dla korzeni jak np. dwutlenku węgla, który już w stężeniu 10% wpływa ujemnie, a w stężeniu 30% powoduje zamieranie korzeni. Jak podaje Siewniak (1974) ma to miejsce przy występowaniu beztlenowych procesów gnilnych. W warunkach niedoboru tlenu zmniejsza się przyswajalność wielu składników pokarmowych takich jak wapń, magnez i żelazo.

Nieco lepsze zaopatrzenie drzew w wodę, powietrze i składniki odżywcze można zauważyć na ulicach brukowanych oraz tam, gdzie drzewa uliczne wysadzono na pasach zieleni izolacyjnej, które umożliwiają okresowe spulchnianie gleby.

Analiza gospodarki wodnej drzew ulicznych świadczy o tym, że większość z nich korzysta wyłącznie z małych ilości wody kapilarnej, z wo-

dy kondensacyjnej gromadzącej się blisko powierzchni gruntu oraz z wilgotności powietrza. Należy tu dodać, że poziom wody gruntowej w dzielnicach o zwartej zabudowie jest zazwyczaj tak niski, że korzenie drzew ulicznych nie mogą z niego korzystać. Poza tym odwadnianie nowych osiedli i powierzchni asfaltowych powoduje stałe obniżanie poziomu wód gruntowych, jak to stwierdzono np. w śródmieściu Poznania, gdzie w latach 1972/73 lustro wody gruntowej obniżyło się o 1,20 m. Nie trzeba wyjaśniać, że drzewa żyjące w głodowych warunkach środowiska miejskiego bardzo szybko reagują na zmiany w stosunkach wodnych gleby, do których przystosowały się w ciągu 30 - 50 lat vegetacji. Najpierw pojawiają się w koronach suchopędy, a po kilku latach drzewa zamierają.

Nie bez znaczenia dla rozwoju drzew ulicznych jest także zubożenie gleby w mikroorganizmy na skutek zniszczenia naturalnej struktury podglebia oraz zużycia ograniczonych ilości mikroelementów, co niekiedy określa się jako tzw. „zmęczenie gleby”.

Wreszcie odrębnym zagadnieniem jest skażenie gleby gazem świetlnym z powodu nieszczelności sieci gazociągów, a przede wszystkim przenikanie do gleby soli tzn. chlorku sodu i chlorku wapnia, jakich powszechnie używa się do odladzania nawierzchni oraz do usuwania śniegu na jezdniach i chodnikach. Szkodliwe oddziaływanie tych soli na rośliny jest bardzo duże, tym bardziej że w praktyce często używa się ilości przekraczających dopuszczalną normę (2 kg na m² w ciągu sezonu). Ujemny wpływ polega na wywoływaniu zjawiska suszy fizjologicznej wskutek znacznego wzmocnienia siły ssącej korzeni oraz na kumulacji jonów chloru w liściach co powoduje ich usychanie (S i e w n i a k 1974). Szkodliwość soli ulega spotęgowaniu wskutek okresowego składowania śniegu na pasach izolacyjnych przy drzewach ulicznych, gdzie powstają wówczas duże stężenia, jak również wskutek tego, że sole nie ulegają w glebie rozkładowi, lecz z każdym rokiem ich ilości w pobliżu systemu korzeniowego drzew się zwiększają. W tych warunkach odczyn gleby staje się alkaliczny, a utrudnienie procesów fizjologicznych drzew prowadzi do ich obumierania (M a c h o y 1974, M e y e r 1973).

Ujemnie również wpływa na vegetację drzew w mieście niewłaściwa lub wręcz niszcząca działalność człowieka związana z adaptacją istniejącej zabudowy, tras komunikacyjnych i terenów zieleni do nowych potrzeb. Perspektywy rozwojowe wielu miast wymagają powiększenia i unowocześnienia dotychczasowych sieci energetycznych, instalacji świetlnych, łączności telekomunikacyjnej oraz sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Realizacja tych planów bardzo często prowadzi do kolizji z wymaganiami biologicznymi drzew tworzących ciągi przyuliczne. Zbyt radykalne cięcia koron w czasie zakładania przewodów napowietrznych

prowadzą do ogólnego osłabienia drzew i w konsekwencji zwiększają ich podatność na choroby. Dotyczy to głównie drzew, które w zasadzie nie znoszą cięcia ugależenia jak np. gatunki z rodzajów: *Betula*, *Fagus* i *Sorbus*, ponieważ nie posiadają zdolności pędzenia z pączków śpiących lub przybyszowych. Częste roboty ziemne, jakie prowadzi się w zasięgu systemu korzeniowego drzew ulicznych, również wywierają niekorzystny wpływ na ich rozwój (Łukasiewicz 1973, 1974).

Pod tym względem lepsze warunki wzrostu mają drzewa uliczne rosnące przy trasach komunikacyjnych w obrębie nowej zabudowy, gdzie wysadzono je wyłącznie po jednej stronie jezdni. Tego rodzaju asymetryczny układ profilu poprzecznego ulicy pozwolił bowiem na odsunięcie od drzew wszystkich zbrojeń oraz instalacji i umiejscowienie ich pod powierzchnią przeciwnielego chodnika (ryc. 13b).

Opisana powyżej charakterystyka warunków miejskich obejmowała przeciętne ulice śródmiejskie o przeciętnym natężeniu ruchu, które według normatywów technicznych Ministerstwa Gospodarki Komunalnej (1971) zaklasyfikowano do układu podstawowego kategorii ruchu normalnego (N) klasy II i III o szerokości pasa komunikacyjnego 18 - 26 m. Przy dużym nasileniu ruchu wydzielające się spaliny i zasolenie gleby sprawiają, że wegetacja roślin drzewiastych napotyka w tych warunkach poważne trudności.

Równie trudne warunki wzrostu mają drzewa, którymi obsadzono wąskie ulice układu uzupełniającego a więc zaliczane do kategorii ruchu normalnego klasy III i IV i ruchu wolnego (W) klasy IV o szerokości pasa komunikacyjnego 10 - 18 m. Są to ulice o wielopiętrowej i zwartej zabudowie i jeszcze dość znacznym nasileniu ruchu kołowego i pieszego, przeważnie silnie ocienione. Z braku miejsca małe powierzchnie misek pod drzewami nie mogą im zapewnić dostatecznych ilości powietrza i wody w glebie. W tych warunkach drzewa uliczne nie mogą pełnić ani funkcji higienicznych, ani estetycznych i jako takie nie zasługują na kłopotliwe zabiegi pielęgnacyjne. Natomiast na wąskich ulicach tej klasy o małym ruchu kołowym, gdzie nie występuje zasolenie gleby, a zabudowa jest niższa i luźna, drzewa uliczne rosną zadowolająco. Obserwacje te poczyniono tak w dzielnicach mieszkaniowych centrum miasta, jak i na jego peryferiach (Gorzów, Bielsko-Biała, Kielce). Zestawione powyżej uwagi świadczą o wyjątkowej szkodliwości spalin, zasolenia gleby i silnego ocienienia ulic na wegetację drzew ulicznych.

W nowych dzielnicach miasta na ulicach o szerokości pasa komunikacyjnego 35 - 50 m rośliny drzewiaste posiadają znacznie lepsze warunki wzrostu (ryc. 6. 7). Przyczynia się do tego luźna zabudowa poszczególnych bloków mieszkalnych oraz większe powierzchnie zieleni wysokiej i niskiej, które ułatwiają wymianę zanieczyszczonego emisjami

powietrza (ryc. 13a). Ponadto nowoczesne arterie komunikacyjne zapewniają drzewom ulicznym dostateczne nasłonecznienie, a szerokie pasy zieleni izolacyjnej utrzymanie gleby w dobrej strukturze, która umożliwia zaopatrzenie jej w wodę i składniki pokarmowe (nawożenie).

PODZIAŁ TRAS KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ W ZALEŻNOŚCI OD WARUNKÓW EKOLOGICZNYCH I KRYTERIA DOBORU DRZEW ULICZNYCH

Kryteria podziału tras komunikacji miejskiej, jakie przyjęto przy opracowaniu doboru drzew i krzewów przydatnych do obsadzania ulic, uwzględniają przede wszystkim czynniki sprzyjające zdrowemu wzrostowi i żywotności roślin drzewiastych. Z tego względu w pierwszej kolejności brano pod uwagę warunki przestrzenne tzn. szerokość ulic, charakter i wysokość zabudowy oraz wysokość i rozpiętość koron drzew, a potem warunki biologiczne, które często wiążą się z wymiarami przekroju poprzecznego ulic. Należy do nich zanieczyszczenie powietrza oraz stosunki świetlne, termiczne i glebowe w środowisku miejskim (B r z y w c z y - K u n i Ń s k a, H e l l w i g, S z y m a n o w s k i 1954).

Aby uniknąć daleko idących klasyfikacji, wyróżnia się 3 główne typy tras komunikacyjnych związanych z doбором określonych pod względem rozmiarów oraz budowy korony, najbardziej przydatnych drzew i krzewów a mianowicie: trasy wyłącznie komunikacji pieszej, place miejskie i zieleńce oraz trasy komunikacji pieszej i kołowej.

1. Trasy komunikacji pieszej nazywane alejami, promenadami i bulwarami mają charakter samodzielnych ciągów spacerowych, lub też prowadzą wzdłuż tras komunikacji kołowej, rzek i reprezentacyjnych dzielnic miejskich. Jest to więc rodzaj ulic dla pieszych z dwoma lub więcej rzędami drzew, z nasadzeniami krzewów i pasami trawników, które mają również zapewnić możliwość krótkiego wypoczynku w zacisznych miejscach z pięknymi widokami na fragmenty architektury miasta i założenia zieleni (ryc. 1). Mając na uwadze te funkcje ciągów spacerowych oraz z reguły bardziej korzystne warunki siedliskowe tego rodzaju tras położonych z dala od nasilenia ruchu miejskiego przewiduje się większą dowolność w doborze gatunków drzew i krzewów, w doborze pokrojów drzew jak również w ich rozmieszczeniu. Dzięki temu aleje, promenady bądź bulwary stają się bardziej atrakcyjne pod względem kompozycyjnym i bardziej funkcjonalne. Szersze pasma zadrzewień przybierają wtedy charakter zieleńców z placami zabaw dla dzieci, rabatami bylin i kwietnikami. Niemniej podstawowymi gatunkami drzew, jakie stosuje się do obsadzania tras spacerowych, będą lipy, buki, kasztanowce, klony, platany, graby, dęby oraz inne drzewa o szeroko rozpościerających się koronach. Mogą one wówczas tworzyć zwarte pułap, dzięki czemu uzyskuje się wrażenie zamkniętego i cienistego

wnętrza (Czarnecki 1968). Inny typ tradycyjnych alei tworzą drzewa o pokroju kolumnowym, jak np. niektóre gatunki topoli, świerki, żywotniki, cyprysiki i jałowce oraz drzewa o ażurowych koronach reprezentowane przez modrzewie, jesiony i brzozy.

2. Place miejskie i zieleńce stanowią bardzo wdzięczne obiekty dla projektanta zadrzewień w środowisku miejskim ze względu na dużą różnorodność rozwiązań w układach przestrzenno-plastycznych. Z tym wiąże się dobór drzew o różnych wysokościach i przeważnie naturalnych pokrojach oraz możliwość uprawy atrakcyjnie kwitnących krzewów. Zasadniczym kryterium doboru jest odporność na zanieczyszczenie powietrza emisjami przemysłowymi i spalinami.

3. Trasy komunikacji pieszej i kołowej podzielono na:

a) ulice ogólnomiejskie zaliczone do układu podstawowego o szerokości pasa komunikacyjnego 35 - 50 m i luźnej zabudowie wielopiętrowych bloków mieszkalnych (ryc. 12a). Znaczna dowolność w doborze gatunków osiagających do 25 m wysokości i większe rozpiętości koron. Wybrane gatunki drzew powinny odznaczać się odpornością na działanie wiatrów, zanieczyszczenie powietrza emisjami przemysłowymi i spalinami (ryc. 13a, b, ryc. 5, 9, 10). Według normatywu Ministerstwa Gospodarki Komunalnej (1971) ulice tej szerokości zaklasyfikowano do kategorii ruchu ekspresowego (E) i pośpiesznego (P) klasy I i II.

b) ulice dzielnicowe zaliczone do układu uzupełniającego o szerokości pasa komunikacyjnego 20 - 35 m i zwartej zabudowie wielopiętrowych budynków (ryc. 8). W doborze uwzględnia się gatunki drzew osiagających 8 - 15 m wysokości i tworzących proste pnie, zwarte, niezbyt nisko osadzone korony i niezbyt szeroko rozpostarte ugałęzienie (ryc. 12b). Powinny mieć pałowy lub skośnie przebiegający system korzeniowy. Powinny również być wytrzymałe na szkodliwe stężenia emisji przemysłowych i spalin, na susze, częściowe ocienienie i trudne warunki glebowe.

Według normatywu ulice tej szerokości zaklasyfikowano do kategorii ruchu normalnego (N) klasy I i II.

c) ulice mieszkaniowe zaliczone do układu uzupełniającego o szerokości pasa komunikacyjnego 10 - 20 m i zwartej, ale niższej zabudowie domów mieszkalnych (ryc. 12c). Gatunki i odmiany zestawione w doborze należą wyłącznie do form pokrojowych, a więc mają korony kuliste, owalne lub stożkowate. Mierzą 4 - 8 m wysokości. W pewnych warunkach przewiduje się sztuczne formowanie koron. Wymagana odporność na duży stopień ocienienia, susze, emisje przemysłowe oraz trudne warunki glebowe.

Ulice tej szerokości zaklasyfikowano do kategorii ruchu normalnego (N) III i IV klasy oraz do kategorii ruchu wolnego (W) IV klasy.

CHARAKTERYSTYKA DRZEW I KRZEWÓW STOSOWANYCH DO
ZADRZEWIEŃ ULICZNYCH

Do zadrzewiania ulic w miastach stosowane są w zasadzie tylko drzewa i krzewy liściaste. Spośród gatunków iglastych mogą w pewnych warunkach znaleźć zastosowanie modrzewie, niektóre sosny (np. sosna czarna) i cisy.

Drzewa do obsadzania ulic w miastach muszą odpowiadać pewnym warunkom. Do najważniejszych należą: a) szybki wzrost w młodości, b) odporność na zanieczyszczenia powietrza (dymy, gazy, pyły), c) szeroka skala ekologiczna i duże właściwości adaptacyjne do różnych warunków środowiska, d) wysoka produktywność zielonej masy liści, e) odporność na brak wilgoci w powietrzu, f) odporność na choroby i szkodniki, g) wysoka zdolność regeneracyjna korzeni i gałązek, h) wysokie właściwości dekoracyjne (liście, kwiaty, owoce itp.).

Nie nadają się do zadrzewień ulicznych drzewa o bardzo szerokich i nieregularnych koronach, o kruchych i łatwo obłamujących się gałęziach (np. *Acer negundo*), późno rozwijające liście i skąpo ulistnione (np. *Robinia pseudoacacia*), zaśmiecające otoczenie (np. niektóre topole), wrażliwe na choroby (np. wiązy) itd.

Nie należy stosować do zadrzewień ulicznych drzew wrażliwych w naszych warunkach na niskie temperatury (np. *Sophora*, *Koelreuteria*, *Paulownia* itp.), niedostatecznie sprawdzonych w naszych warunkach oraz takich, które wymagają szczególnie troskliwej opieki i pielęgnacji, żyznej gleby itp. (np. *Magnolia*, *Pterocarya*, *Carya*, *Cercidiphyllum*, *Ginkgo* i wiele innych).

Podobnym warunkom muszą odpowiadać krzewy stosowane do zadrzewień ulicznych. Tutaj szczególnie cenne są gatunki i odmiany odznaczające się wysoką odpornością na niekorzystne warunki środowiskowe (zanieczyszczenie powietrza i gleby, brak wilgoci, zła struktura gleby itp.). Bardzo cenne są krzewy odznaczające się dużą żywotnością i zdolnością regeneracji zniszczonych pędów (np. *Deutzia*, *Philadelphus*, *Physocarpus*, *Spiraea*, *Ligustrum*, *Cornus* itd.). Dużą uwagę należy zwrócić na cechy dekoracyjne krzewów stosowanych do zadrzewień ulicznych. Poza efektownymi kwiatami (*Forsythia*, *Spiraea*, *Philadelphus*, *Deutzia*), będą to dekoracyjne owoce (*Berberis*, *Cotoneaster*), barwna kora (*Cornus*, *Kerria*) i liście intensywnie przebarwiające się w jesieni (*Spiraea japonica* 'Macrophylla', *Berberis thunbergii*, *Cotoneaster divaricata* itp.).

W przedstawionych doborach zaproponowano drzewa i krzewy iglaste do zadrzewień ulicznych. Dotychczas gatunki te nie znajdowały zastosowania. Warunkiem wprowadzenia ich do zadrzewień w miastach jest produkcja materiału szkółkarskiego w pojemnikach, co umożliwia sadzenie starszych, wyrosniętych egzemplarzy.

Tabela 1

Dobór drzew i krzewów do obsadzania ulic i placów miejskich

Nazwa (gatunek, odmiana)	Charakter zadrzewień					Uwagi	Strefy klimatyczne				
	Aleje bulwary promenydy	Place i zieleńce	ulice				I	II	III	IV	V
			35 - 50 m	20 - 35 m	10 - 20 m						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Juniperus chinensis</i> L. 'Pfitzeriana'	-	+	-	-	-		+	+	++	++	+
<i>Larix decidua</i> Mill.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>leptolepis</i> Gord.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>Picea pugnans</i> Eng. 'Glauca'	+	+	-	-	-		+	+	+	+	+
<i>Pinus nigra</i> Arnold	+	+	-	-	-		+	+	+	+	+
<i>Taxus baccata</i> L.	-	+	-	-	-		+	++	-	+	++
„ 'Overeynderi'	+	+	+	+	-		+	++	-	-	-
<i>media</i> Rehd. 'Hicksi'	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
<i>Acer campestre</i> L.	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
<i>ginnala</i> Maxim.	-	+	-	-	-	żywopł.	+	+	+	+	+
<i>negundo</i> L.	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
„ 'Auratum'	+	+	-	-	-		+	+	+	+	+
„ 'Odessanum'	+	+	-	-	-		+	+	+	+	+
„ 'Variegatum'	+	+	-	-	-		+	+	+	+	+
<i>platanoides</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ 'Crimson King'	-	+	-	-	-		+	+	++	+	++
„ 'Faassens Black'	-	+	-	-	-		+	+	++	+	++
„ 'Globosum'	-	+	-	+	+		+	+	+	+	+
<i>pseudoplatanus</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ 'Atropurpureum'	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>rubrum</i> L.	+	+	-	-	-		+	+	+	+	+
<i>saccharinum</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ 'Pyramidale'	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ 'Wieri'	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>Aesculus carnea</i> Hayne	+	+	+	-	-		+	+	++	+	++
<i>glabra</i> Willd.	+	+	+	+	-		+	+	++	+	+
<i>hippocastanum</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ 'Baumannii'	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ 'Pyramidalis'	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
„ 'Umbra-culifera'	+	-	-	+	+		+	+	+	+	+
<i>Ailanthus altissima</i> Swingle	+	+	+	-	-		+	+	-	+	-
<i>Berberis aggregata</i> Schn. var. 'Prattii'	-	+	+	+	-	żywopł.	+	+	-	-	-
<i>ottawensis</i> 'Golden Ring'	-	+	+	+	-	„	+	+	++	+	++
<i>thunbergii</i> DC	-	+	+	+	-	„	+	+	+	+	+
„ 'Atropurpurea'	-	+	+	+	-	„	+	+	+	+	+
„ 'Nana'	-	+	+	+	-	„	+	+	+	+	+
„ 'Erecta'	-	+	+	+	-	„	+	+	++	+	-
<i>vulgaris</i> L. 'Atropurpurea'	-	+	+	-	-	„	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Betula</i>											
<i>papyrifera</i> Marsh.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>pubescens</i> Ehrh.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>verrucosa</i> Ehrh.	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
„ ‘Fastigiata’	-	-	-	+	+		+	+	+	+	+
<i>Caragana</i>											
<i>arborescens</i> Lam.	-	+	-	-	-	żywopł.	+	+	+	+	+
<i>aurantiaca</i> Koehne	-	+	+	+	-	„	+	+	+	+	-
<i>Carpinus</i>											
<i>betulus</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ ‘Columnaris’	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
„ ‘Fastigiata’	-	-	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Catalpa</i>											
<i>bignonioides</i> Walt.	+	+	+	-	-		+	+	++	+	-
<i>erubescens</i> Carr.	+	+	+	-	-		+	+	++	+	-
<i>speciosa</i> Ward.	+	+	+	-	-		+	+	-	+	-
<i>Celtis</i>											
<i>occidentalis</i> L.	-	+	+	+	-		+	+	+	+	-
<i>Chaenomeles</i>											
<i>japonica</i> var. <i>alpina</i> Max.	-	+	+	+	-		+	+	++	++	++
<i>superba</i> Rehd. i odmiany	-	+	+	+	-		+	++	-	++	-
<i>Cornus</i>											
<i>alba</i> L.	-	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ ‘Gouchaultii’	-	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ ‘Sibirica’	-	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>stolonifera</i> Michx.	-	+	+	-	-		-	-	-	-	-
„ ‘Flaviramea’	-	+	+	-	-		-	-	-	-	-
<i>Corylus</i>											
<i>colurna</i> L.	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
<i>Cotoneaster</i>											
<i>bullata</i> Bois.	-	+	+	+	-	żywopł.	+	+	-	++	-
<i>dielsiana</i> Pritz.	-	+	+	+	-	„	+	+	+	++	-
<i>lucida</i> Schlecht.	-	+	+	+	-	„	+	+	+	+	-
<i>divaricata</i> R. et W.	-	+	+	+	-	„	+	+	++	+	++
<i>Crataegus</i>											
<i>chlorosarca</i> Maxim.	-	+	-	+	+		+	+	+	+	+
<i>coccinea</i> L.	-	+	-	+	+		+	+	+	+	+
<i>lavalleyi</i> Hering.	-	+	-	+	+		+	-	-	-	-
<i>monogyna</i> ‘Stricta’	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+
<i>oxyacantha</i> ‘Paul’s Scarlet’	-	+	-	+	+		+	+	+	+	+
„ ‘Rubra Plena’	-	+	-	+	+		+	+	+	+	+
<i>Deutzia</i>											
<i>glabrata</i> Kom.	-	+	+	+	-		+	+	-	+	-
<i>gracilis</i> S. et Z.	-	+	+	+	-	żywopł.	+	+	++	+	++
<i>rosea</i> Rehd.	-	+	+	+	-	„	+	+	++	+	++
<i>scabra</i> Tunb. i odmiany	-	+	+	+	-		-	++	-	++	-
<i>Elaeagnus</i>											
<i>angustifolia</i> L.	-	+	-	-	-		+	+	+	+	+
<i>Forsythia</i>											
<i>intermedia</i> Zab. i odmiany	-	+	+	-	-		+	+	++	+	++
<i>ovata</i> Nakai i odmiany	-	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>Fraxinus</i>											
<i>excelsior</i> L.	+	-	+	-	-		+	+	+	+	+
„ ‘Nana’	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+
<i>pennsylvanica</i> Marsh.	+	-	+	-	-		+	+	+	+	+
„ ‘Crispa’	-	-	-	+	+		+	+	+	+	+
<i>Laburnum</i>											
<i>anagyroides</i> Med.	-	+	+	-	-		+	+	-	+	-
<i>Ligustrum</i>											
<i>vulgare</i> L. i odmiany	-	-	+	-	-	żywopł.	+	+	+	+	+
<i>Lonicera</i>											
<i>chrysantha</i> Turcz.	-	+	+	+	-	„	+	+	+	+	+

cd. Tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>coerulea</i> L.	-	+	+	-	-	„	+	+	+	+	+
<i>korołkowiei</i> Stapf.	-	+	+	-	-	„	+	++	++	++	-
<i>Lycium</i>											
<i>halimifolium</i> Mill.	-	+	+	+	-	skarpy	+	+	+	+	+
<i>Malus</i>											
<i>baccata</i> var. <i>jackii</i> Rehd.	-	+	+	+	-		+	+	+	+	+
<i>floribunda</i> Sieb.	-	+	+	+	-		+	++	-	++	-
<i>purpurea</i> Rehd. i odmiany	-	+	+	+	-		+	+	+	+	+
<i>Phellodendron</i>											
<i>amurense</i> Rupr.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>Philadelphus</i>											
<i>coronarius</i> L. i odmiany	-	+	+	+	-	żywofl.	+	+	+	+	+
<i>pekinensis</i> Rupr.	-	+	+	-	-	„	+	+	+	+	+
<i>pubescens</i> Loisel.	-	+	+	-	-	„	+	+	+	+	+
<i>virginalis</i> Rehd. i odmiany	+	+	+	-	-	„	+	+	+	+	+
<i>Physocarpus</i>											
<i>opulifolius</i> Maxim.	-	+	+	-	-	żywofl.	+	+	+	+	+
„ <i>‘Luteus’</i>	+	+	+	-	-	„	+	+	+	+	+
<i>Platanus</i>											
<i>acerifolia</i> Willd.	+	+	+	-	-		+	+	-	++	-
<i>Populus</i>											
<i>berolinensis</i> Dipp.	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
<i>canadensis</i> ‘Robusta’	+	-	+	-	-		+	+	+	+	-
<i>hybrida</i> 275	+	-	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>nigra</i> L. ‘Italica’	+	+	+	+	-		+	+	+	+	++
<i>simonii</i> Carr. ‘Fastigiata’	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
<i>Potentilla</i>											
<i>fruticosa</i> L. i odmiany	-	+	+	+	-	żywofl.	+	+	+	+	+
<i>Prunus</i>											
<i>cerasifera</i> Ehrh. ‘Atropurpurea’	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
<i>cerasus</i> L. ‘Umbraculifera’	-	+	-	+	+		+	+	+	+	+
<i>hillieri</i>	-	+	+	+	-		+	+	+	+	-
„ ‘Kórnicensis’	+	+	+	+	-		+	+	+	+	-
<i>mahaleb</i> L.	-	+	+	-	-	żywofl.	-	-	-	-	-
<i>Pyracantha</i>											
<i>coccinea</i> Roem.	+	+	+	-	-	żywofl.	+	+	++	++	++
<i>Quercus</i>											
<i>cerris</i> L.	+	+	+	-	-		+	++	-	++	-
<i>petraea</i> Liebl.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>robur</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
„ ‘Fastigiata’	+	+	+	+	+		-	-	-	-	-
<i>rubra</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>Rhus</i>											
<i>typhina</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>Ribes</i>											
<i>alpinum</i> L.	-	+	+	+	-	żywofl.	+	+	+	+	+
<i>sanguineum</i> Pursh.	-	+	+	+	-	„	+	-	-	-	-
<i>Robinia</i>											
<i>pseudoacacia</i> L.	+	+	+	-	-		+	+	++	+	-
„ ‘Bessoniana’	+	+	+	+	-		+	+	++	-	-
„ ‘Umbraculifera’	-	+	+	+	+		+	+	+	+	+
„ ‘Pyramidalis’	-	+	-	+	+		-	-	-	-	-
„ ‘Microphylla’	-	+	-	+	+		-	-	-	-	-
<i>Rosa</i>											
<i>multiflora</i> Thunb.	-	+	+	-	-	żywofl.	+	+	++	++	-
<i>rubiginosa</i> L.	-	+	+	-	-	„	+	+	+	+	+
<i>rugosa</i> Thunb.	-	+	+	+	-	„	+	+	+	+	+
<i>Salix</i>											
<i>alba</i> L. ‘Chermesiana’	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+
„ ‘Tristis’	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>purpurea</i> L. ‘Gracilis’	-	+	+	+	-		+	+	+	+	+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Sorbus</i>												
<i>aria</i> Crantz.	-	+	-	+	+			+	+	+	+	+
„ ‘Magnifica’	-	+	-	+	+			+	+	+	+	+
„ ‘Majestica’	-	+	-	+	+			+	+	+	+	+
<i>aucuparia</i> L.	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
<i>intermedia</i> Pers.	+	+	+	+	-			+	+	++	++	+
<i>Spiraea</i>												
<i>arguta</i> Zab.	-	+	+	+	-	żywopł.		+	+	++	+	++
<i>billardii</i> Hering.	-	+	+	+	-	„		+	+	+	+	+
<i>bumalda</i> Burven.												
i odmiany	-	+	+	+	-	„		+	+	+	+	+
<i>japonica</i> L. ‘Macrophylla’	-	+	+	+	-	„		+	+	+	+	+
<i>trilobata</i> L.	-	+	+	+	-	„		+	+	+	+	+
<i>vanhouttei</i> Zab.	+	+	+	+	+	„		+	+	+	+	+
<i>Symphoricarpos</i>												
<i>albus</i> Blake	-	+	+	+	-	żywopł.		+	+	+	+	+
<i>chenoultii</i> Rehd.	-	+	+	+	-	„		+	++	-	-	-
<i>orbiculatus</i> Moench	-	+	+	+	-	„		+	+	+	+	+
<i>Tamarix</i>												
<i>parviflora</i> DC.	-	+	+	-	-			+	+	+	+	-
<i>pentandra</i> Pall.	-	+	+	-	-			+	+	+	+	-
<i>Tilia</i>												
<i>americana</i> ‘Fastigiata’	-	-	+	+	-			+	+	+	++	-
<i>euchlora</i> K. Koch	+	+	+	+	-			+	+	+	+	+
<i>europaea</i> L.	+	+	+	+	-			+	+	+	+	+
<i>platyphyllos</i> Scop.	+	+	+	-	-			+	+	+	+	+
<i>tomentosa</i> Moench	+	+	+	-	-			+	+	++	+	++
<i>varsaviensis</i> Kobenzda	+	+	+	+	-			+	+	+	+	+

Dobór uzupełniający drzew i krzewów polecanych w formie prób

<i>Abies</i>												
<i>concolor</i> Lindl.	-	+	-	-	-			+	+	+	+	+
<i>Ginkgo</i>												
<i>biloba</i> L.	+	+	+	-	-			+	+	++	+	++
<i>Picea</i>												
<i>excelsa</i> L. ‘Nidiformis’	-	+	-	-	-			+	+	+	+	+
„ ‘Procumbens’	-	+	-	-	-			+	+	+	+	+
<i>omorica</i> Purkyne	-	+	-	-	-			+	+	+	+	+
<i>Pinus</i>												
<i>mugo</i> Turra	+	+	+	-	-			+	+	+	+	+
<i>ponderosa</i> Dougl.	+	+	-	-	-			+	+	++	++	-
<i>Thuja</i>												
<i>occidentalis</i> L. ‘Aureo- spicata’	+	+	-	-	-			+	+	+	+	+
„ ‘Columna’	+	+	-	-	-			+	+	+	+	+
„ ‘Globosa’	-	+	-	-	-			+	+	+	+	+
„ ‘Warreana’	+	+	-	-	-			+	+	+	+	+
<i>Alnus</i>												
<i>incana</i> Moench.	+	+	+	+	-			+	+	+	+	+
<i>Betula</i>												
<i>lutea</i> Michx.	+	+	+	+	-			+	+	+	+	+
<i>Buddleia</i>												
<i>alternifolia</i> Maxim.	+	+	+	-	-			+	-	-	-	-
<i>dauidii</i> Franch. i odmiany	+	+	+	-	-			+	+	-	+	-
<i>Caragana</i>												
<i>frutex</i> K. Koch.	-	+	+	+	-	żywopł.		+	+	+	+	+
<i>Cercidiphyllum</i>												
<i>japonicum</i> S. et Z.	+	+	+	-	-			+	+	-	++	-
<i>Fagus</i>												
<i>sylvatica</i> L.	+	-	+	-	-			+	+	++	+	+
„ ‘Atropunicea’	+	+	+	-	-			+	+	++	+	+
„ ‘Fastigiata’	-	+	+	+	-			+	+	++	+	+

cd. Tab. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Fraxinus ornus</i> L.	+	++	-	++	-		+	+	-	++	-
<i>Halimodendron halodendron</i> Voss.	-	+	+	+	-		+	+	+	+	-
<i>Kerria japonica</i> DC. 'Pleniflora'	-	+	+	+	-		+	++	-	++	-
<i>Kolkwitzia amabilis</i> Graebn.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	-
<i>Prunus serrulata</i> Lindl. 'Amanogawa'	+	+	+	+	-		+	++	-	++	-
" 'Kanzan'	+	+	+	+	-		+	++	-	++	-
<i>Syringa amurensis</i> Rupr.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>S. chinensis</i> Willd.	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+
<i>Weigela</i> odmiany	+	+	+	+	-		+	+	-	++	-

+ polecane dla całej strefy

++ polecane dla niektórych okolic strefy o szczególnie sprzyjających warunkach klimatycznych

- nie polecane

PODZIAŁY DRZEW I KRZEWÓW WEDŁUG NIEKTÓRYCH WŁAŚCIWOŚCI BIOLOGICZNYCH I CECH DEKORACYJNYCH

DRZEWA O KORONACH KOLUMNOWYCH LUB STOŻKOWATYCH

Tu zaliczono również drzewa, których korony są szeroko kolumnowe, jak np. u *Ginkgo biloba*.

1. Wolno rosnące: *Ginkgo biloba*, *Acer platanoides* 'Crimson King', *A. p.* 'Faassens Black', *Acer rubrum*, *Aesculus hippocastanum* 'Pyramidalis', *Betula lutea*, *B. verrucosa* 'Fastigiata', *Carpinus betulus* 'Fastigiata', *Corylus colurna*, *Crataegus monogyna* 'Stricta', *Prunus hillebrandii* 'Kórnicensis', *Sorbus aria* 'Magnifica', *S. a.* 'Majestica', *S. a.* 'Salicifolia', *S. aucuparia*, *Tilia americana* 'Fastigiata'.

2. Szybko rosnące: *Larix decidua*, *L. leptolepis*, *Acer saccharinum* 'Pyramidale', *Betula papyrifera*, *B. verrucosa*, *Populus berolinensis*, *P. nigra* 'Italica', *P. simonii* 'Fastigiata', *Robinia pseudoacacia* 'Pyramidalis', *Salix alba* 'Chermesina'.

DRZEWA O KORONACH SZEROKICH (KULISTYCH LUB SZEROKO STOŻKOWATYCH)

1. Wolno rosnące: *Acer campestre*, *A. platanoides* 'Globosum', *Aesculus carnea*, *A. glabra*, *A. hippocastanum* *A. h.* 'Baumannii', *A. h.* 'Umbraculifera', *Carpinus betulus*, *Catalpa bignonioides*, *C. erubescens*, *C. speciosa*, *Celtis occidentalis*, *Crataegus coccinea*, *C. lavalleyi*, *C. oxyacantha* 'Paul's Scarlet', *C. o.* 'Rubra Plena', *Fraxinus excelsior* 'Nana', *F. pennsylvanica* 'Crispa', *Malus purpurea* (i odmiany), *Phellodendron amurense*, *Platanus acerifolia*, *Prunus cerasus* 'Umbraculifera', *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Robinia pseudoacacia* 'Bessoniana', *R. p.* 'Umbraculifera', *Sorbus intermedia*, *Tilia tomentosa*, *T. varsawiensis*.

2. Szybko rosnące: *Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. saccharinum*, *Ailanthus altissima*, *Fraxinus excelsior*, *F. pennsylvanica*, *Populus canadensis* 'Robusta', *Populus canadensis* 'Gelrica', *P. hybr.* 275, *Quercus rubra*, *Tilia euchlora*, *T. europaea*, *T. platyphyllos*.

DRZEWA SZCZEGÓLNIIE ODPORNE NA SUSZĘ (BRAK WILGOCI
W GLEBIE I W POWIETRZU)

Acer campestre, *A. negundo*, *Betula verrucosa*, *Celtis occidentalis*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Populus berolinensis*, *P. nigra* 'Italica', *Prunus cerasus* 'Umbraculifera', *Quercus petraea*, *Q. rubra*, *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera'.

DRZEWA DOBRZE ZNOSZĄCE PRZYCINANIE I ŁATWO REGENERUJĄCE
STRATY UGAŁĘZIENIA

Acer negundo, *A. saccharinum*, *Ailanthus altissima*, *Crataegus coccinea*, *C. lavalleyi*, *C. monogyna* (i odmiany), *C. oxyacantha* (i odmiany), *Fraxinus pennsylvanica*, *Populus berolinensis*, *P. canadensis* 'Robusta', *P. c. Gelrica*, *P. nigra* 'Italica', *P. simonii* 'Fastigiata', *Salix alba* 'Chermesina', *Tilia euchlora*, *T. europaea*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*, *T. varsaviensis*.

DRZEWA O BARDZO MAŁYCH KORONACH (OD OBSADZANIA WĄSKICH ULIC)

Acer platanoides 'Globosum', *Aesculus hippocastanum* 'Umbraculifera', *Carpinus betulus* 'Fastigiata', *Crataegus coccinea*, *C. lavalleyi*, *C. monogyna* 'Stricta', *Crataegus oxyacantha* 'Paul's Scarlet', *Fraxinus excelsior* 'Nana', *F. pennsylvanica* 'Crispa', *Prunus cerasus* 'Umbraculifera', *Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera', *Sorbus aria* (i odmiany), *S. aucuparia*.

DRZEWA O SZCZEGÓLNIIE DEKORACYJNYCH OWOCACH LUB KWIATACH

Aesculus carnea, *A. glabra*, *A. hippocastanum*, *A. h.* 'Baumannii', *Ailanthus altissima*, *Catalpa bignonioides*, *C. erubescens*, *Crataegus coccinea*, *C. oxyacantha* 'Paul's Scarlet', *C. o.* 'Rubra Plena', *Malus baccata* var. *jackii*, *M. floribunda*, *M. purpurea* (i odmiany), *Prunus hillieri*, *P. h.* 'Kórnicensis', *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus aria* (i odmiany), *S. aucuparia*, *S. intermedia*.

Krzewy proponowane w doborze do zadrzewienia ulic przedstawiają dużą różnorodność pod względem wielu cech biologicznych i dekoracyjnych. Dla bliższej charakterystyki gatunków i odmian podano poniżej zestawienia według najważniejszych cech użytkowych.

KRZEWY NA FORMOWANE (CIĘTE) ŻYWOPLOTY

Taxus baccata 'Overeynderi', *T. media* 'Hicksii', *Acer campestre*, *Berberis vulgaris* 'Atropurpurea', *Caragana arborescens*, *Carpinus betulus*, *Cotoneaster bullata*, *C. lucida*, *Crataegus chlorosarca*, *C. coccinea*,

Crataegus monogyna, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera chrysantha*, *L. coerulea*, *Philadelphus coronarius*, *P. pekinensis*, *P. pubescens*, *Physocarpus opulifolius*, *Potentilla fruticosa*, *Prunus mahaleb*, *Ribes alpinum*, *Rosa rugosa*, *Salix purpurea* 'Gracilis', *Spiraea billardii*, *S. trilobata*, *Symphoricarpos albus*, *S. chenaultii*, *S. orbiculatus*.

KRZEWY NA NIE FORMOWANE ŻYWOPLÓTY

Juniperus chinensis 'Pfitzeriana', *Taxus baccata* 'Overeynderi', *T. media* 'Hicksii', *Acer ginnala*, *Berberis aggregata* var. *pratii*, *B. ottawensis* 'Golden Ring', *B. thunbergii*, *B. t.* 'Atropurpurea', *B. t.* 'Erecta', *Cornus alba* (i odmiany), *C. stolonifera*, *Cotoneaster bullata*, *C. dielsiana*, *C. lucida*, *C. divaricata*, *Deutzia glabrata*, *D. gracilis*, *D. rosea*, *D. scabra*. (i odmiany), *Forsythia intermedia* (i odmiany), *F. ovata*, *Lonicera chrysantha*, *L. coerulea*, *L. korolkowii*, *Lycium halimifolium*, *Philadelphus* (wszystkie), *Physocarpus opulifolius*, *Potentilla fruticosa* (i odmiany), *Pyracantha coccinea*, *Ribes alpinum*, *Rosa multiflora*, *R. rubiginosa*, *R. rugosa*, *Salix purpurea* 'Gracilis', *Spiraea trilobata*, *S. vanhouttei*, *Symphoricarpos* (wszystkie).

KRZEWY SŁABO ROSNĄCE, NA NISKIE RABATY

Berberis aggregata var. *pratii*, *B. thunbergii* 'Atropurpurea', *Berberis thunbergii* 'Nana', *Chaenomeles japonica* var. *alpina*, *Potentilla fruticosa* i odmiany, *Spiraea bumalda* (i odmiany), *S. japonica* 'Macrophylla'.

KRZEWY SZCZEGÓLNIIE ODPORNE NA SUSZĘ

Caragana arborescens, *C. aurantiaca*, *C. frutex*, *Elaeagnus angustifolia*, *Halimodendron halodendron*, *Ligustrum vulgare*, *Physocarpus opulifolius*, *Prunus mahaleb*, *Rhus typhina*, *Rosa rugosa*, *Tamarix parviflora*, *T. pentandra*.

KRZEWY SZCZEGÓLNIIE ODPORNE NA ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA I GLEBY WYSTĘPUJĄCE W MIASTACH

Cornus alba, *C. stolonifera*, *Cotoneaster lucida*, *Elaeagnus angustifolia*, *Halimodendron halodendron*, *Ligustrum vulgare*, *Lycium halimifolium*, *Philadelphus coronarius*, *Ph. pubescens*, *Physocarpus opulifolius*, *Prunus mahaleb*, *Rhus typhina*, *Rosa rugosa*, *Spiraea billardii*, *S. trilobata*, *S. japonica* 'Macrophylla', *S. vanhouttei*, *Symphoricarpos albus*, *Symphoricarpos orbiculatus*, *Tamarix pentandra*.

KRZEWY O SZCZEGÓLNIIE EFEKTOWNYCH KWIATACH

Caragana frutex, *Chaenomeles japonica* var. *alpina*, *Ch. superba* i odmiany *Deutzia* (wszystkie), *Forsythia* (wszystkie), *Kolkwitzia amabilis*, *Laburnum anagyroides*, *Lonicera korolkowii*, *Philadelphus* (wszy-

stkie), *Ribes sanguineum*, *Rosa multiflora*, *R. rugosa*, *Spiraea arguta*, *S. billardii*, *S. bumalda* (i odmiany), *S. vanhouttei*, *Syringa amurensis*, *Syringa chinensis*, *Tamarix* (wszystkie), *Weigela* (wszystkie).

KRZEWY O SZCZEGÓLNIIE EFEKTOWNYCH OWOCACH

Berberis aggregata var. *prattii*, *B. thunbergii*, *B. vulgaris* 'Atropurpurea', *Cotoneaster dielsiana*, *Cotoneaster divaricata*, *Lonicera chrysantha*, *L. korolkowii*, *Pyracantha coccinea*, *Rosa rugosa*, *Symphoricarpos albus*, *S. orbiculatus*.

STRESZCZENIE

Autorzy przedstawili propozycję doboru drzew i krzewów do obsadzania ulic i placów w miastach na terenie Polski. Uwzględnili przy tym specyficzny mikroklimat dużych miast i inne czynniki środowiska miejskiego. Dotyczy to przede wszystkim niekorzystnych warunków glebowych, a także zanieczyszczenia wód gruntowych i powietrza. Ze względu na zróżnicowane warunki klimatyczne kraju proponowany dobór uwzględnia podział Polski na 5 stref klimatycznych. W opracowaniu zestawiono gatunki i odmiany drzew i krzewów według ich wymagań siedliskowych, niektórych cech biologicznych i cech dekoracyjnych. Dobór uwzględnia różne typy zadrzewień dla ulic, placów, alei, bulwarów, promenad i zieleńców.

Instytut Dendrologii PAN
62-035 Kórnik

LITERATURA

1. Bojarczuk T., Bugała W., Chylarecki H., 1980. Zrejonizowany dobór drzew i krzewów do uprawy w Polsce. *Arbor*. Kórnik. 25: 329-375.
2. Brzywczy-Kunińska Z., Hellwig Z., Szymanowski T., 1954. Dobory drzew i wytyczne do projektowania zadrzewień ulicznych w miastach. *Prace Instytut. Gospod. Kom.* 1: 30-48.
3. Brzywczy-Kunińska Z., 1971. Karłowa odmiana wierzby purpurowej na ulicznych pasach zieleni. *Ogrodnictwo* 8: 246.
4. Chromow S. P., 1973. *Meteorologia i klimatologia*. Warszawa.
5. Ciborowski A., 1976. Współczesne rozwiązania urbanistyczne wielkich aglomeracji miejskich a kształtowanie środowiska. *Ekologiczne problemy miasta*. Warszawa SGGW-AR.
6. Czarniecki W., 1968. *Planowanie miast i osiedli*. T. III. *Krajobraz i tereny zielone*. Warszawa—Poznań.
7. Czerwiński Z., 1971. Wpływ związków chemicznych stosowanych do odśnieżania na roślinność przyuliczną w Warszawie. *Ogrodnictwo* 10: 296.
8. Czerwiński Z., 1973. Wpływ zasolenia gleb na drzewa uliczne. Materiały z sympozjum nt. „Problemy pielęgnacji i ochrony drzew w aglomeracjach miejskich i obiektach zabytkowych”. Łańcut.

9. Gumiński R., 1952. Zagadnienia klimatyczne w planowaniu przestrzennym. Prace Instytutu Urbanistyki i Architektury.
10. Gumiński R., 1954. Meteorologia i klimatologia dla rolnictwa. Warszawa.
11. Kühn R., 1961. Die Strassenbäume. Bernhard Patzer. Berlin.
12. Łukasiewicz A., 1973, 1974. Dobór drzew, krzewów i bylin dla m. Poznania (cz. I 1973: 252 - 264, cz. II 1974: 201 - 215, cz. III 1974: 256 - 276). Wiad. Bot. Kraków.
13. Łukasiewicz A., 1975. II. Perspektywy i możliwości rozwoju przestrzennego terenów zieleni m. Poznania. Ogród Botaniczny UAM w Poznaniu, 72 - 92.
14. Łukasiewicz A., 1975. I. Wpływ warunków miejskich na rytmikę rozwojową roślin. Wiad. Bot. t. 19, z. 1: 85 - 90.
15. Machoy Z., 1974. Z badań nad zasoleniem gleby w Szczecinie w latach 1970 - 72. Wszechświat 10: 264 - 265.
16. Meyer F. H., 1973. Gehölze in städtischer Umwelt. Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 66: 105 - 131.
17. Meyer F. H., Blauermel G., Hennebo D., Koch W., Miess M., Ruge U., 1977. Bäume in der Stadt Stuttgart.
18. Normatyw techniczny projektowania ulic. Min. Gosp. Kom. 1971.
19. Ogniewski A., 1971. Z zagadnień ochrony i pielęgnacji drzew w miastach. Ogrodnictwo. 11: 341.
20. Paszyński J., 1954. Badania klimatu lokalnego dla potrzeb urbanistyki. „Przegląd meteorologiczny i hydrologiczny” 3/4: 141 - 146.
21. Patterson J. C., 1976. Soil compaction and its effects upon urban vegetation. Better trees for metropolitan landscapes. Symposium Proceedings. USDA Forest Service General Technical Report 11E - 22: 91 - 102.
22. Puczyńska I., 1971. Rola roślinności w ochronie środowiska miejskiego. Ogrodnictwo, 6: 177 - 179.
23. Sapożnikowa S., 1953. Mikroklimat i klimat lokalny. Warszawa.
24. Siewniak M., 1974. Wymagania ekologiczne i właściwości najważniejszych gatunków drzew w miastach. Ogrodnictwo 1: 20.
25. Zielonko A., Siewniak M., 1973. Rola zieleni w oczyszczaniu powietrza w miastach. Ogrodnictwo 1: 22.
26. Zimny H., 1971. Wpływ zanieczyszczenia atmosfery na roślinność. Ogrodnictwo 3: 75.
27. Zimny H., 1976. Miasto jako układ ekologiczny. Wiadomości ekologiczne 22, 4: 345 - 353.
28. Zoll F., 1951. Mikroklimat miejski. „Miasto”, 5 - 10.

Trees and shrubs for planting of streets and squares in towns including regionalization criteria

Summary

The authors have presented a proposed list of trees and shrubs suitable for planting along streets and in urban squares in Poland. The specific microclimate of large towns and the factors determining an urban environment have been taken into consideration. This particularly concerns unfavourable soil conditions, pollution of ground water and of air. In view of the differentiated climatic conditions of the country the proposed list is presented against a division of Poland

into 5 climatic zones. In the listing, species and varieties of trees and shrubs have been presented according to their site requirements, some biological features and decorative value. The list is intended for various types of urban planting, for alleys, along boulevards, promenades, squares and greens as well as for street plantings.

*Подбор деревьев и кустарников для озеленения улиц и площадей
в городах с учетом критерия районирования*

Резюме

Авторы предлагают подбор деревьев и кустарников для озеленения улиц и площадей в городах на территории Польши. В нем учтены специфический микроклимат больших городов и другие факторы городской среды. К главным факторам принадлежат неблагоприятные почвенные условия, а также загрязнение грунтовых вод и воздуха. Ввиду разнообразия климатических условий страны предлагаемый подбор учитывает деление Польши на 5 климатических зон. В разработке представлены виды и разновидности деревьев и кустарников в соответствии с их требованиями к условиям местообитания, некоторыми биологическими чертами и декоративными качествами. Подбор учитывает различные типы городской древесной растительности для: аллей, бульваров, променадов, площадей и скверов, а также для насаждений вдоль улиц.