

## **Travnjaci duž beogradskih saobraćajnica – taksonomska i fitogeografska analiza**

Ana Novaković, Nenad Stavretović, Jovana Petrović, Nadežda Stojanović  
Odsek za pejzažnu arhitekturu i hortikulturu, Šumarski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd  
e-mail: nenad.stavretovic@sfb.bg.ac.rs

### **REZIME**

Istraživanja obuhvataju uporednu taksonomsku i fitogeografsku analizu sastava travnjaka duž saobraćajnica Beograda. Korišćeni su rezultati florističkih istraživanja iz 2001. godine i rezultati dobijeni terenskim istraživanjima tokom 2019. godine. Komparativnom analizom uzetih rezultata došlo se do zaključka da je 2019. godine utvrđena manja heterogenost flornih elemenata i taksona biljaka na istraživanim travnjacima duž saobraćajnica Beograda u odnosu na stanje iz ranijeg perioda, što je posledica prisustva intenzivnijih mera nege istraženih travnjaka kao i znatnog uticaja antropogenog faktora koji su doveli do homogenizacije flore.

**Ključne reči:** saobraćajnice, travnjaci, urbano zelenilo, pejzažna arhitektura.

### **UVOD**

Sve veća težnja ljudi da žive u gradovima dovodi do naglog širenja stambenih zona i intenziviranja procesa urbanizacije, što za posledicu ima pogoršanje ekoloških uslova u gradu i ukupnog stanja gradske životne sredine (Žižić i Žižić, 1998). Jedan od najvećih zagađivača urbanih sredina jeste gradski saobraćaj. Saobraćajnice predstavljaju neophodne infrastrukturne elemente urbanog i ruralnog predela, kod kojih značajno dolazi do izražaja negativan uticaj antropogenog faktora (Stavretović i Stevanović, 2011).

Zelene površine duž saobraćajnica, kao biološki elementi strukture grada, utiču na poboljšanje ekoloških uslova u gradu. One utiču na ublažavanje temperaturnih ekstrema, smanjenje temperature i povećanje vlažnosti gradskog vazduha, smanjenje brzine vetra, redukciju jačine buke, smanjenje zagađenja adsorpcijom zagađivača iz gradskog vazduha, i dr. (Anastasijević i Anastasijević, 2012; Stojanović et al., 2018). Na zelenim površinama duž saobraćajnica, u melioraciji nepovoljnih uslova gradske sredine, posebnu ulogu imaju travnjaci.

Zasnivanje travnjaka, zbog mogućnosti njihovog ekonomičnog podizanja, često predstavlja i dominantan vid ozelenjavanja gradskih saobraćajnica.

## MATERIJAL I METODE

Proučavanja travnjaka saobraćajnica Beograda su izvedena 2019. godine. Dobijeni rezultati su upoređeni sa ranijim istraživanjima, radi se o istim lokalitetima (Stavretović, 2002). Cilj rada je sagledavanje promena u florističkoj strukturi, taksonomiji i fitogeografiji biljnih vrsta u travnjacima duž saobraćajnica Beograda koje su se dogodile u vremenskom periodu od 18 godina (2001-2019).

Istraživani travnjaci duž beogradskih saobraćajnica podeljeni su u četiri glavne grupe (Stavretović, 2002): (a) travnjaci kružnih tokova na 3 lokaliteta (kružni tok kod Bogoslovskog fakulteta, kružni tok kod Opštine Novi Beograd i kružni tok Autokomanda), (b) travnjaci između razdelnih traka na 5 lokaliteta (razdelna traka - Pančevački most, razdelna traka Jugopetrol – Šećerana (Čukarica), razdelna traka duž Bulevara JNA-a, razdelna traka auto puta kod Gazele (2 lokaliteta) i razdelna traka duž Lazarevačkog drumu), (c) travne površine neposredno uz saobraćajnice na 9 lokaliteta (kod restorana Šećeranac, uz saobraćajnicu Lazarevački drum (2 lokaliteta), uz saobraćajnicu preko puta Sportskog centra *Inge*, uz saobraćajnicu Vase Pelagića (4 lokaliteta) i travna površina duž bulevara JNA-a) i (d) auto-put Beograd – Niš.

Sagledavanje strukture i florističkog sastava travnjaka izvršeno je na svakom lokalitetu, ocenjena je pokrovnost i visina travnjaka. Floristička istraživanja urađena su po metodi *Braun-Blanquet-a* (1964), s tim što zajednice nisu određivane. Visina travnjaka određena je okularnom metodom. Biljne vrste su determinisane na osnovu *Flore SR Srbije* (I-X). Evidentirane biljke na istraživanim lokalitetima su klasifikovane po revidiranoj metodi Šošarić-Pisačić (1968), dopunjenoj od strane Stavretović-a (2002). Klasifikacija flornih elemenata u osnovne arela tipove i areal grupe vršena je prema Gajić-u (1980). Na terenu su pomoću *GPS-a* određene tačne koordinate istraživanih lokaliteta.

**Uslovi sredine istraživanog područja.** Na teritoriji Beograda tipovi zemljišta su veoma različiti po poreklu. Najzastupljeniji su černoziem, degradirani černoziem, gajnjača i aluvijalna zemljišta (Tanasijević et al. 1978; Živković, 1955). Beograd je područje bogato vodom, kako rečnom tako i podzemnom, odlikuje se umereno kontinentalnom klimom. Specifični uslovi sredine usloveli su veliku raznolikost tipova vegetacije. Prema Jovanović-u (1956) na istraživanom području se nalaze ostaci nekadašnjih zajednica: *Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1949, *Quercus petraeae-Carpinetum betuli* Rudski 1949. s.l. (syn. *Quercus-Carpinetum serbicum* Rudski 1949.), *Crataego nigrae-Populetum albae* Parabučki 1972 (syn. *Populetum albae balcanicum* Karpati 1962), *Populetum nigrae* (Knapp 48) B. Jovanović & Tomić 1979, *Salicetum albae* Issler 1936. s.l., *Helleboro odori-Fagetum moesiaca* Soó & Borhidi 1960., *Aceri-Fraxinetum excelsioris* Černjavski & B. Jovanović 1950. Mnogi autori ističu da procesi urbanizacije, zagađenja, industrijalizacije, čine bitan faktor koji dovodi do vidljivih promena prirodne potencijalne vegetacije datog područja. Najznačajnije promene florističkog sastava se

ogledaju u nestanku pojedinih autohtonih vrsta i pojave novih vrsta, često onih ruderalnih kao i invazivnih vrsta (Jovanović, 1994; Stavretović i Stevanović, 2011; Petrović, 2015; Stojanović, 2017).

## REZULTATI I DISKUSIJA

**Taksonomska analiza travnjaka duž saobraćajnica Beograda.** Taksonomska struktura travnjaka duž saobraćajnica Beograda prikazana je na grafiku 1. Na istraživanim travnjacima evidentirano je ukupno 115 biljnih vrsta (Novaković, 2019), dok je taj broj na istim staništima bio značajno veći (183 vrste) u periodu pre skoro dve decenije (Stavretović, 2002). U flori analiziranih travnjaka u istraživanjima Novakovića (2019) evidentirane su vrste koje pripadaju nekom od 84 roda i 29 familija.

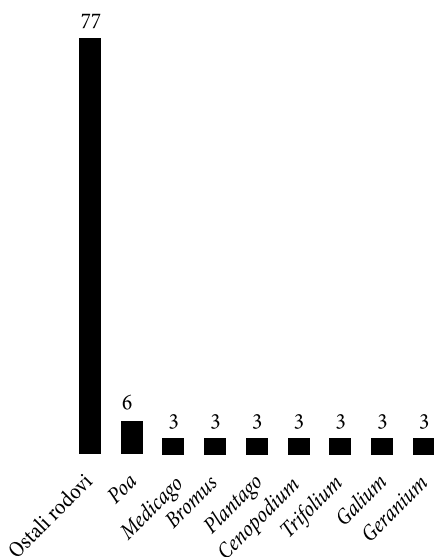
U taksonomskoj analizi predstavnici familije *Poaceae* su najzastupljeniji, sa učešćem od 21%, tj. 24 biljnih vrsta od ukupnog broja prisutnih biljaka. Na drugom mestu je familija *Asteraceae* sa 18 biljnih vrsta, odnosno 16% od ukupnog broja biljaka. Familija *Fabaceae* u taksonomskoj analizi učestvuje sa 9%, odnosno 10 biljnih vrsta. Na kraju, familija *Lamiaceae* je zastupljena sa 4 predstavnika manje u odnosu na familiju *Fabaceae*, odnosno sa 5% zastupljenosti u ukupnom spektru flore. Ostale familije su sa manjim brojem predstavnika. Najveći broj familija imaju samo po jednog predstavnika (9 familija).

Zastupljene familije na travnjacima saobraćajnica



**Grafik 1.** Analiza taksonomskih karakteristika flore travnjaka saobraćajnica na nivou familija (Novaković, 2019)  
**Figure 1.** Analysis of taxonomic characteristics of the lawn flora along road at the family level (Novaković, 2019)

Analiza flore travnjaka duž saobraćajnica Beograda pokazuje prisustvo 84 roda (Grafik 2). Rod sa najvećim brojem predstavnika je *Poa* (6 vrsta) i čini 5% u taksonomskom spektru biljnih rodova. Zatim slede rodovi koji imaju po 3 predstavnika: *Bromus*, *Chenopodium*, *Galium*, *Geranium*, *Medicago*, *Plantago* i *Trifolium*. Rodova koji imaju po dva predstavnika ima ukupno 13: *Cirsium*, *Diplotaxis*, *Euphorbia*, *Festuca*, *Lamium*, *Lepidium*, *Oxalis*, *Polygonum*, *Potentilla*, *Rumex*, *Stellaria*, *Veronica* i *Vicia*. U taksonomskom spektru najviše je rodova koji imaju po samo jednog predstavnika (60 rodova).



**Grafik 2.** Analiza taksonomskih karakteristika flore travnjaka saobraćajnica na nivou rodova (Novaković, 2019)  
**Figure 2.** Analysis of taxonomic characteristics of the lawn flora along road at the genus level (Novaković, 2019)

**Fitogeografska analiza flore travnjaka saobraćajnica Beograda.** Fitogeografskom analizom flore travnjaka u istraživanjima (Novaković, 2019) saobraćajnica utvrđena je zastupljenost 18 flornih elemenata koji su podeljeni u 8 areal grupa. Manji intenzitet negovanja travnjaka saobraćajnica, pre svega većih saobraćajnica, uslovio je pojavu velikog broja biljaka iz različitih areal grupa (Stavretović, 2002).

*Evroazijski florni element* (evr.) broji najviše vrsta, ukupno 52 vrste, što je polovina od ukupnog broja, od toga evroazijskom flornom elementu (evr.) pripada 28 vrsta, subevroazijskom (subevr.) 23 vrste i subjužnosibirskom (subj.sib.) 1 vrsta. Zastupljenost kvalitetnih trava u ovom tipu areala je mala, odnosno prisutna je samo jedna vrsta *Festuca pratensis* Huds. Iz grupe loših trava determinisano je znatno više vrsta: *Agropyrum repens* Gaertn., *Alopecurus pratensis* L. Iz grupe leptirnjača je prisutna jedna vrsta *Vicia cracca* L. U grupi evroazijskog flornog elementa se nalaze i vrste koje imaju odlike dobre pokrovnosti: *Potentilla reptans* L., *Achillea millefolium* L., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. ex Aiton. Ovoj grupi takođe pripada i jako veliki broj vrsta koje se vode kao korovske vrste na ostalim tipovima travnjaka: *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *Plantago major* L., *Rumex crispus* L. *Prunella vulgaris* L. pripada ovoj grupi, odlikuje se dobrom pokrovnošću na zasenjenim i vlažnim lokalitetima.

*Srednjeevropski florni element* (se.) je drugi areal tip po broju vrsta, ukupno 17 vrsta. Srednjeevropskom flornom elementu (se.) pripada 1 vrsta, dok subsrednjeevropskom flornom elementu (subse.) pripada 16 vrsta. Grupa kvalitetnih trava ima samo jednog predstavnika iz srednjeevropskog flornog elementa *Lolium perenne* L., kao i grupa leptirnjača *Trifolium campestre* Schreb. Korovske vrste najbrojnije u ovom areal tipu su: *Lamium purpureum* L., *Rumex obtusifolius* L. i *Veronica polita* L.

*Cirkumpolarni i kosmopolitski florni element* (cirk.-kosm.) je naredni areal tip po broju vrsta. Cirkumpolarnom flornom elementu (cirk.) pripadaju 4 vrste, subcirkumpolarnom (subcirk.) pripadaju 2 vrste, i kosmopolitskom flornom elementu (kosm.) pripada 13 vrsta. U ovom areal tipu se u većem broju u odnosu na prethodne grupe nalaze kvalitetne vrste trava: *Festuca rubra* L., *Poa nemoralis* L., *Poa pratensis* L. Kosmopolitskom flornom elementu pripada vrsta *Poa annua* L. koja se vodi kao uslovni korov. Kao i prethodne grupe areala i u ovom tipu se nalazi veći broj korovskih vrsta: *Carex divulsa* Stokes Good., *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Matricaria chamomilla* L. *Polygonum aviculare* L. pripada grupi korova koja dobro podnosi uslove oko saobraćajnica, velika zagađenja i loše ekološke uslove.

*Pontsko-centralnoazijski florni element* (pont.-ca.) je zastupljen sa 9 biljnih vrsta, od toga pontsko-centralnoazijsku podgrupu čine 5 vrsta, dok pontsku podgrupu čine 4 vrste. Florni element sa najviše vrsta je subpontsko-subcentralnoazijski-submediteranski (subpont.-subca.-subm.) sa 3 vrste. Od kvalitetnih trava ovoj grupi pripada vrsta *Poa pratensis* L. Iz grupe leptirnjača prisutna je vrsta *Medicago falcata* L. Ostale vrste koje čine ovu areal grupu su korovske vrste: *Verbascum phlomoides* L., *Carex nitida* L., *Lepidium draba* L.

*Adventivne vrste* (adv.) su zastupljene sa 7 biljnih vrsta. *Medicago sativa* L. je jedina vrsta iz grupe leptirnjača, dok kvalitetnih trava nema u ovoj areal grupi. Ostale vrste koje pripadaju adventivnoj grupi se vode kao korovske vrste: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Stenactis annua* L.

*Submediteranski florni element* (subm.) čini 5 vrsta, od toga dve vrste pripadaju grupi loših trava: *Bromus mollis* L. i *Hordeum murinum* L. Ostale biljne vrste koje čine ovu areal grupu pripadaju grupi korova.

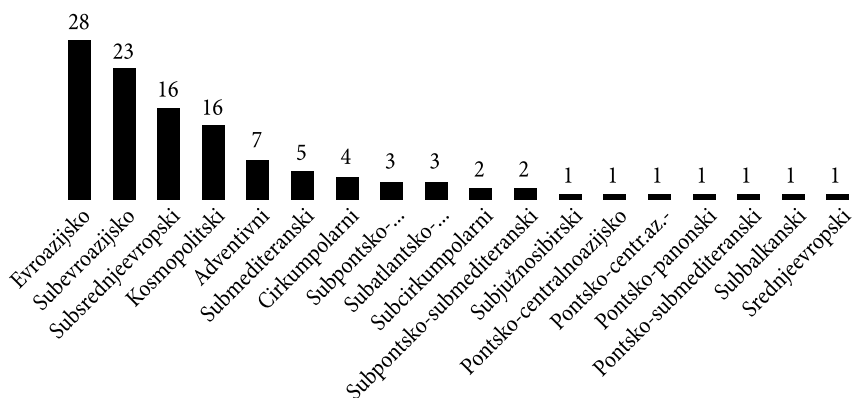
*Subatlanski florni element* (subatl.-subm.) sastoji se od 3 vrste, gde su dve puzavice: *Clematis vitalba* L. i *Hedera helix* L. Vrsta *Viola odorata* L. takode pripada ovoj areal grupi. Ove tri vrste biljaka obezbeđuju dobru pokrovnost u uslovima senke ili polusenke.

*Balkanski florni element* (balk.) zastupljen je sa jednom vrstom *Carpinus betulus* L. i to je na istraživanim površinama jedina vrsta koja pripada grupi klijanci drvenastih vrsta.

**Uporedna fitogeografska analiza flore travnjaka saobraćajnica Beograda.** Upoređivanjem rezultata prethodnih istraživanja (Stavretović, 2002) i analize travnjaka saobraćajnica Beograda iz 2019. godine uočava se razlika u broju areal grupa (Grafik 3 i 4). Naime, u rezultatima koje iznosi Stavretović (2002) zastupljena su tri florna elementa više u odnosu na nova istraživanja (Novaković, 2019). Prisutna su sledeća tri florna elementa; (evropsko-afrički (evroafr.) sa vrstom *Torilis arvensis*, subpontsko-pontsko-južnosibirski (subm.-pont.-j.sib.) kome pripada vrsta *Salvia pratensis* i subbalkanski (sub.-balk.) sa vrstom *Tilia argentea*. Navedena tri florna elementa pripadaju različitim areal grupama.

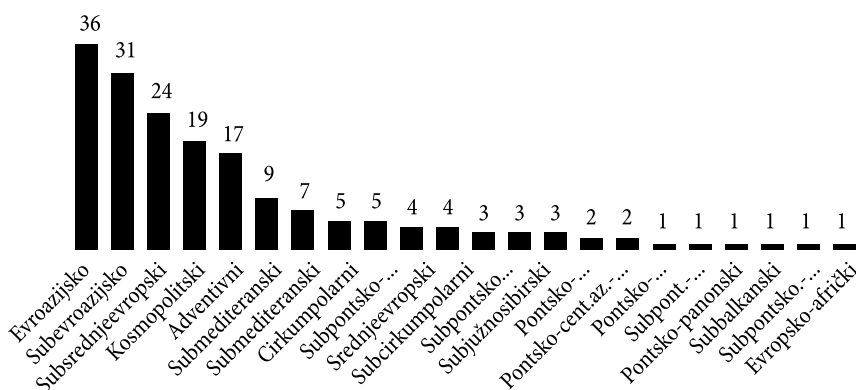
Upoređivanjem rezultata prethodnih istraživanja i istraživanja iz 2019. godine uočava se i razlika u florističkom sastavu travnjaka. Razlike u florističkom sastavu najuočljivije su u kategoriji travnjaka duž većih saobraćajnica. Razlike zavise i od ekspozicije terena. Na lokalitetima koji su izloženi jugu prisutno je više termofilnih biljaka, dok se na lokalitetima severne ekspozicije zapaža prisustvo i higrofilnih vrsta (Stavretović, 2002). Poznavanje florističkog sastava travnjaka je važno sa aspekta poznavanja uslova koji vladaju na određenim

površinama, jer svaku areal grupu čine vrste sa sličnim zahtevima prema uslovima staništa. Prisustvo ili odsustvo određenih flornih elemenata ili areal grupa ukazuje na uslove sredine koji vladaju i u kojoj meri je prisutan antropogeni uticaj.



**Grafik 3.** Fitogeografska analiza flore travnjaka saobraćajnica Beograda na osnovu podataka dobijenih terenskim istraživanjima tokom 2018. godine (Novaković, 2019)

**Figure 3.** Phytogeographic analysis of the lawn flora of Belgrade roads based on data obtained by field research during 2018 (Novaković, 2019)



**Grafik 4.** Fitogeografska analiza flore travnjaka saobraćajnica Beograda na osnovu literaturnih podataka prema Stavretoviću (2002)

**Figure 4.** Phytogeographic analysis of the lawn flora of Belgrade roads based on literature data according to Stavretović (2002)

## ZAKLJUČAK

Uporednom analogom travnjaka saobraćajnica Stavretovića (2002) i novijih istraživanja (2019. godina) utvrđena je znatna promena. Na istraživanim travnjacima evidentirano je ukupno 115 biljnih vrsta dok je taj broj bio znatno veći tokom ranijih istraživanja (183). U flori analiziranih travnjaka u istraživanjima (Novaković, 2019) evidentirano je prisustvo vrsta iz 84 roda i 29 familija.

Fitogeografskom analizom flore travnjaka saobraćajnica Beograda rađenom tokom 2019. godine utvrđena je zastupljenost 18 flornih elemenata koji su podeljeni u 8 areal grupa. Areal grupe sa najvećim brojem vrsta su: evroazijski cirkumpolarni i kosmopolitski florni element i srednjeevropski florni element. Upoređivanjem rezultata istraživanja taksonomske i florističke analize sastava travnjaka saobraćajnica Beograda Stavretovića (2002) i istraživanja iz 2019. godine utvrđena je razlika u broju areal grupa. U rezultatima ranijih istraživanja prisutna su tri florna elementa subpontsko, subpontsko-pontsko-južno sibirski i evropsko-afrički čiji predstavnici nisu zapaženi tokom novih istraživanja.

Manji broj evidentiranih biljaka 2019. godine u odnosu na ranija istraživanja posledica je primena mera nege i održavanja travnjaka duž saobraćajnica Beograda, koje se intenzivnije sprovode danas u poređenju sa periodom velike ekonomske krize iz 2000. godine. Drugi razlog manjeg broja prisutnih biljaka jesu reparacije i rekonstrukcije travnjaka na više istraženih lokaliteta. Takođe, smanjenje biljnih vrsta tokom vremena i homogenizacija flore na travnjacima duž saobraćajnica je i pod znatnim uticajem sve dominantnijeg antropogenog faktora.

## LITERATURA

- Anastasijević, N., Anastasijević, V.*: Funkcionalnost zelenih površina Beograda. Šumarski fakultet, Beograd, 2012.
- Braun-Blanquet, J.*: Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, Springer Verlag, Wien-New York, 1964.
- Gajić, M.*: Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. Glasnik Šumarskog fakulteta, serija A „Šumarstvo“, Beograd, 54, 111-141, 1980.
- Živković, M.*: Geneza i važnije tipske osobine gajnjača Srbije. Zemljište i biljka, 1-3, 1955.
- Žižić, Lj., Žižić, Ž.*: Put i životna sredina. Drugi Jugoslovenski naučno-stručni skup, Žabljak, 1998.
- Jovanović, B.*: Nesamonikla dendroflora Beograda i okoline. Glasnik Šumarskog fakulteta, Beograd, 1, 75-114, 1956.
- Novaković, A.*: Analiza zelenih površina saobraćajnica u Beogradu. Maste rad, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, 2019.
- Stavretović, N.*: Struktura travnjaka kao determinator kvaliteta u različitim tipovima travnih površina urbanog područja Beograda. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd, 2002.
- Šoštarić-Pisarčić, K., Kovačević, J.*: Travnjačka flora i njena poljoprivredna vrijednost. Znanje, Zagreb, 1974.
- Stavretović, N., Stevanović, J.*: Invasive plant species in lawns of Belgrade roads. African Journal of Biotechnology, 10 (65), 14450-14464, 2011.
- Stojanović, N., Tešić, M., Galečić, N., Tutundžić, A., Lisica, A.*: Belgrade city roads as dispersal corridors of invasive and potentially invasive woody plants species. Book of Abstracts the 5<sup>th</sup> Scientific-Expert Meeting „Road and Environment“, Vršac, Serbia, 2017.

*Stojanović, N., Vasiljević, N., Veselinović, M., Radić, B., Skočajić, D., Galečić, N., Tešić, M., Lisica, A.*: The Biophysical Structure of Roadside Green Spaces: The Impact on Ecological Conditions in the Urban Environment. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27 (128), 9782-9791, 2018.

*Tomić, Z., Rakonjac, Lj.*: Forest phytocoenoses of Serbia. A manual for foresters, ecologists and biologists. Institute of Forestry- Belgrade and University of Singidunum- Faculty for Applied Ecology „Futura“, Belgrade, p. 177, 2013.

## LAWNS ALONG THE BELGRADE ROADS - TAXONOMIC AND PHYTOGEOGRAPHICAL ANALYSIS

### SUMMARY

This study was done with the aim to comparatively analyze the taxonomic and phytogeographical spectrum of lawns along the Belgrade roads. The analysis was done using the results of a floristic research done in 2001, combined with results of the field research conducted in 2019. A comparative analysis of the obtained results has shown that a lower heterogeneity of the floral elements and plant taxa was recorded in the studied lawns in 2019, when compared to the previous research period. Such a reduction in heterogeneity is the result of more intensive measures of lawn care, and of a stronger anthropogenic influence, which has led to a homogenization of the lawn flora.

**Keywords:** roads, lawns, urban greenery, landscape architecture.