

Šilutės Vydūno gimnazijos teritorijoje esančių medžių alerginio potencialo įvertinimas

Assessment of the Allergenic Potential of Trees in the Territory of the Šilutės Vydūnas Gymnasium

Laura Drakšienė

Vilniaus universiteto Šiaulių akademija
kontrimaite.laura@gmail.com
<https://ror.org/03nadee84>

Santrauka. Miesto žaliosios erdvės turi teigiamą ir neigiamą poveikį žmonių gyvenimo kokybei. Natūrali gamta teigiamai veikia jų emocinę būseną, bet augalijos išskiriamos žiedadulkės – pagrindinis ore esantis alergenų šaltinis. Renkantis augaliją miesto žaliosioms zonoms apželdinti, būtina atkreipti dėmesį į augalų alergeniškumą, kuris pagal augalų alergijos potencialą, apdulkinimo strategiją bei trukmę, individų kiekį ir dydį įvertinamas skaičiuojant indeksą I_{UGZA} (Carinanos Casares-Porcel, Quesada-Rubio, 2014). Ištyrus Šilutės Vydūno gimnazijos teritoriją, įvertinti joje augantys 174 įvairaus dydžio medžiai ir nustatyta, kad teritorijos alergeniškumo indekso vertė yra 0,046. Tai rodo mažą alergeniškumo potencialą, todėl galima mokyklos teritoriją laikyti palankia aplinka asmenims, jautriems įkvėpiamiesiems alergenams. Nors pagal įvertinimo rezultatus teritorijos alergeniškumas nedidelis, vis dėlto sodinant medžius ir kitus augalus rekomenduojama didinti biologinę įvairovę ir užtikrinti tinkamą miesto žaliųjų zonų valdymą bei priežiūrą.

Pagrindiniai žodžiai: alergeniškumo indeksas, miesto žaliosios erdvės, kraštovaizdžio planavimas, ekosistemų funkcijos, želdynai švietimo įstaigų aplinkoje.

Summary. Urban green spaces have both positive and negative effects on people's quality of life. The natural environment has a positive effect on people's emotional state. People are negatively affected by the pollen emitted by vegetation, which is the main source of airborne allergens. When selecting vegetation for urban green spaces, the allergenicity of plants should be considered. Carinanos et al. (2014) developed an index (I_{UGZA}) to assess the allergenicity of vegetation growing in urban green spaces. The index considers various plant characteristics such as allergenic potential, pollination strategy and duration, number, and size of individuals. The values of the I_{UGZA} index range from 0 to 1, where a value of 0 means that there are no allergenic plants in the area, and a value of 1 means that all plants are allergenic. The area of Šilutė Vydūnas Gymnasium in Lithuania was surveyed 174 trees of different sizes were assessed and the allergenicity index of the area was calculated with a value of 0.046. The value of the index indicates that the site has a low allergenic potential and is therefore considered a favourable environment for people sensitive to inhaled allergens. Although the results of the assessment indicate low allergenicity of the site, it is recommended to increase biodiversity by planting trees and other plants and to ensure proper management and maintenance of urban green spaces.

Keywords: allergenicity index, urban green spaces, landscape planning, ecosystem services, green spaces in educational settings.

Received: 2024-01-24. Accepted: 2024-02-20

Copyright © 2024 Laura Drakšienė. Published by Vilnius University Press. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Įvadas

Miesto žaliosios erdvės turi poveikio vietos gyventojų gyvenimo kokybei: gerina žmonių sveikatą, mažina stresą ir suteikia galimybių laisvalaikiui leisti – teritorijose, kuriose gausu medžių ir kitų augalų, geresnė aplinkos oro kokybė, nes jame yra mažesnis dujų ir kietųjų dalelių kiekis, gražesnis kraštovaizdis ir mažesnis triukšmas; ligoninių pacientai, pro langą matantys žalumos vaizdus, greičiau sveiksta, netgi fiksuojamas mažesnis smurto šeimoje lygis tarp gyventojų, gyvenančių medžiais apaugusiose vietovėse (Carinanos, Casares-Porcel, 2011; Carinanos et al., 2014; Carinanos et al., 2015; Carinanos et al., 2017).

Nors dėl žaliųjų erdvių naudingumo abejonių nekyla, visgi vienas iš didžiausių neigiamų poveikių žmogaus sveikatai ir aplinkai yra aukštesniųjų augalų skleidžiamos žiedadulkės, ypač apdulkinimo laikotarpiu (Carinanos et al., 2014; Carinanos et al., 2015; Jochner-Oette, 2018). Žiedadulkės sukelia alerginių reakcijų, prisideda prie biologinės taršos, kas lemia nematerialines ir materialines sąnaudas: papildomas socialines išlaidas, prastesnę gyvenimo kokybę, išlaidas gydymui, vaistams, diagnostiniams tyrimams (Carinanos et al., 2014; Carinanos et al., 2015).

Pagrindinės priežastys sukeliančios didelį alergeniškumą: maža rūšių biologinė įvairovė; perteklius rūšių, kurios yra pagrindiniai specifiniai žiedadulkių šaltiniai; egzotiškų rūšių sodinimas, keliantis alergijas; vyriškų ir dvinačių rūšių žiedadulkes gaminančių augalų sodinimas; invazinių rūšių buvimas; netinkamas sodo tvarkymas ir priežiūra; kryžminio reaktyvumo atsiradimas tarp filogenetiškai giminingų rūšių; žiedadulkių ir oro teršalų sąveika, kurios metu išsiskiria lakieji organiniai junginiai (Carinanos, Casares-Porcel, 2011; Carinanos et al., 2015), veikiantys ozoną, kas savo ruožtu gali paaštrinti smogo problemas (Carinanos, Casares-Porcel, 2011).

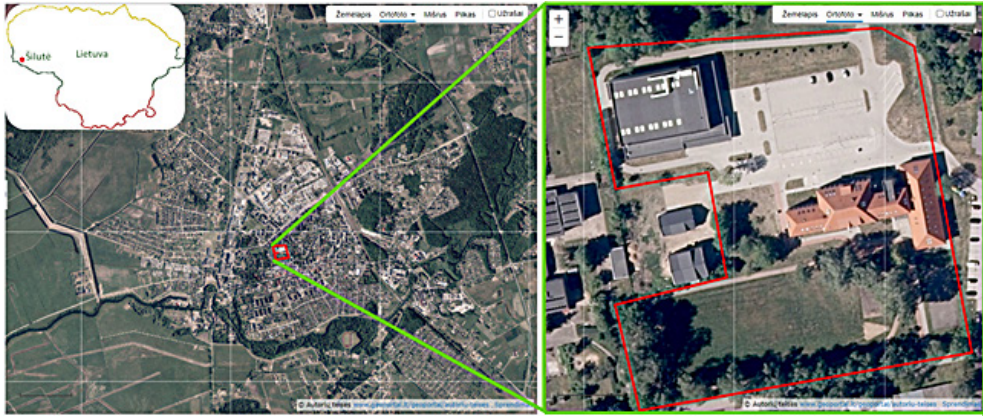
Atrenkant miesto medžių rūšis naudojami kriterijai paprastai grindžiami tokiais požymiais kaip jų tolerancija miesto aplinkos poveikiui: prisitaikymas prie vietinių klimato sąlygų, jų prieinamumas medelynuose visame pasaulyje, valdymo paprastumas, spalvų kintamumas, sterilumas arba mažas vaisių auginimas, veislių nekenksmingumas, vainiko forma, originalumas ir jų savybės mažinti oro taršą. Tačiau labai mažai dėmesio skiriama faktiniam ar galimam dekoratyvinių rūšių alergeniškumui (Carinanos, Casares-Porcel, Quesada-Rubio, 2014; Jochner-Oette, 2018). Siekiant, kad žaliosios erdvės būtų ne tik dekoratyvios, bet ir aplinkai bei žmogui draugiškos teritorijos, yra atliekami alerginio potencialo vertinimai ir rengiamos augalų sodinimo bei priežiūros gairės. Šio tyrimo tikslas yra įvertinti Šilutės Vydūno gimnazijos teritorijoje esančių medžių alerginį potencialą ir pateikti alerginio potencialo mažinimo rekomendacijas.

Tyrimo vieta ir metodika

Tiriamosios teritorijos aprašymas. Tyrimas atliktas Šilutės Vydūno gimnazijos teritorijoje, Šilutės mieste, Lietuvoje (1 pav.).

Šilutės Vydūno gimnazijos bendras plotas – 20 270 m², kurį sudaro pastatai, automobilių stovėjimo aikštelė, stadionas ir likusi teritorijos dalis. Aplink bėgimo taką auga

seniausi medžiai, didžioji jų dalis yra beržai. Nedidelėje teritorijos dalyje vis dar žaliuoja ilgaamžės obelys ir liepos, vyraujantys dekoratyviniai augalai – tujos. Sodinama ir naujų medžių – dažniausiai pušis.



1 pav. Tiriamoji vieta Šilutės mieste – Šilutės Vydūno gimnazijos teritorijos ribos pažymėtos raudona linija (žemėlapis šaltinis: Geoportal.lt)

Alergeniškumo indeksas. Alergeniškumo indeksas (I_{UGZA}) yra skirtas medžių rūšių alergeniškumui miesto žaliosiose teritorijose įvertinti. Daugelyje šaltinių yra naudojama Carinanos ir kt. (2014) formulė, tačiau šiame tyrime pasirinkta naudoti atnaujintą Carinanos ir kt. (2019) formulę:

$$I_{UGZA} = \frac{1}{\max VPA \times S_T} \sum_{i=1}^k VPA \times S_i \times H_i$$

I_{UGZA} indeksą sudaro biologiniai ir biometriniai parametrai: VPA – kiekvienos rūšies potencialaus alergeniškumo vertė; S_T – miesto parko plotas; k – rūšių skaičius parke; S_i – kiekvienos rūšies užimamas plotas parke; H_i – didžiausias aukštis, kurį medis gali pasiekti subrendęs. VPA skaičiuojamas naudojant tris rūšiai būdingas savybes: alerginis potencialas (ap), žiedadulkių emisija (pe) ir pagrindinis apdulkinimo laikotarpis (ppp). Šios vertės parinktos iš kitų tokio paties pobūdžio tyrimų. VPA reikšmės, kurių rangai pateikti 1 lentelėje, svyruoja nuo 0 iki 36 – kuo didesnė reikšmė, tuo didesnis alergenišk-

1 lentelė. Potencialaus alergeniškumo verčių rangai

VPA rangai	Alergeniškumas
0	Nėra
1–6	Žemas
8–12	Vidutinis
16–24	Aukštas
27–36	Labai aukštas

kumas (Carinanos et al., 2014; Carinanos et al., 2015; Jochner-Oette, 2018; Carinanos et al., 2019; Rispo, De Masi, Calandrelli, 2020).

I_{UGZA} indekso reikšmės svyruoja nuo 0 iki 1, t. y. 0 – teritorijoje nėra alergiją keliančių augalų, 1 – visi augalai kelia alergiją. Praktiškai gauti maksimalią reikšmę yra labai maža tikimybė, nes dažniausiai tiriamieji plotai yra tik iš dalies apšodinti augalais, tarp kurių gali būti tokių, kurie nekelia alergijos, arba dalį teritorijos užima pastatai, pėsčiųjų takai ar automobilių stovėjimo aikštelės. Siekiant nustatyti medžių įvairovės gausumą, buvo apskaičiuota kiekvienos rūšies procentinė dalis teritorijoje. Atliekant tokio pobūdžio tyrimus skirtingose teritorijose, bet naudojant tą patį indeksą, tyrimo rezultatus galima palyginti (Carinanos et al., 2014; Carinanos et al., 2015; Jochner-Oette, 2018; Carinanos et al., 2019; Rispo, De Masi, Calandrelli, 2020).

Tyrimo rezultatai

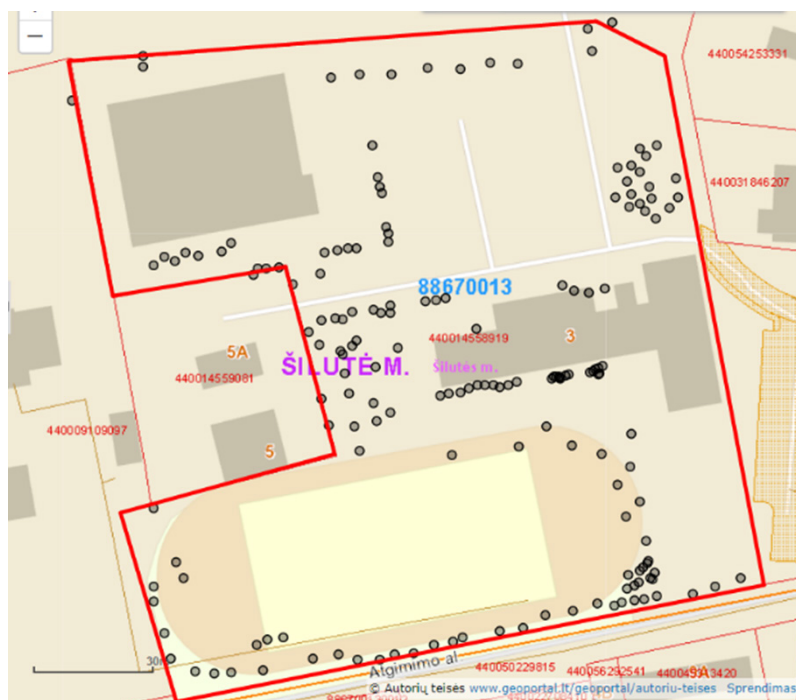
Atlikus tyrimą nustatyta, kad tiriamojoje Šilutės Vydūno gimnazijos teritorijoje alergeniskumo indeksas yra 0,046 (2 lentelė). Remiantis Carinanos ir kt. (2014) apibrėžta vertinimo riba, alergeniskumo indekso rodiklis iki 0,5 leidžia teigti, kad teritorija turi mažą alergeniskumo potencialą. Tai reiškia, kad mokyklos teritorija yra palanki aplinka asmenims, jautriems įkvėpiamiesiems alergenams.

2 lentelė. Medžių rūšių sąrašas, VPA, alergeniskumas ir I_{UGZA} indekso reikšmės

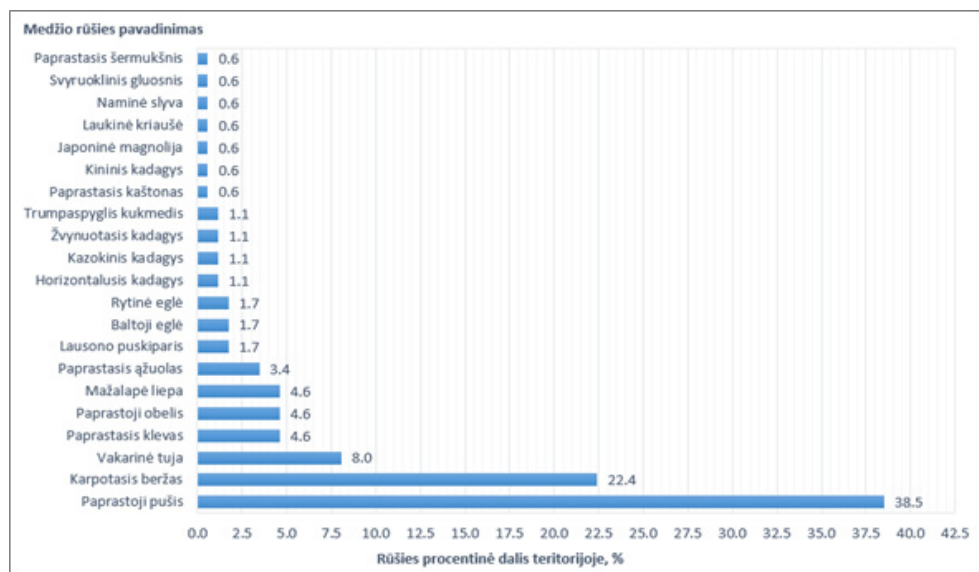
Nr.	Lotyniškas pavadinimas	Šeima	Potencialus alergeniskumo vertė – VPA	Alergeniskumas	Žiedadulkes skleidžiančios augmenijos kiekis – $S_i \times H_i$	Teritorijos plotas – S_T	Individuų skaičius	Alergeniskumo indeksas – I_{UGZA}
1	<i>Acer platanoides</i> L.	Sapindaceae	12	Vidutinis	111,09	20 270	8	0,0007307
2	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Sapindaceae	8	Vidutinis	33,4		1	0,0000183
3	<i>Betula pendula</i> Roth.	Betulaceae	18	Aukštas	871,58		39	0,0419234
4	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray bis) Parl.	Cupressaceae	18	Aukštas	27,69		3	0,0001025
5	<i>Juniperus chinensis</i> L.	Cupressaceae	27	Labai aukštas	2,6		1	0,0000048
6	<i>Juniperus horizontalis</i> Moench	Cupressaceae	27	Labai aukštas	7,03		2	0,0000260

Nr.	Lotyniškas pavadinimas	Šeima	Potencialaus alergiškumo vertė – VPA	Alergiškumas	Žiedadulkes skleidžiančios augmenijos kiekis – $S_i \times H_i$	Teritorijos plotas – S_T	Individu skaičius	Alergiškumo indeksas – I_{UGZA}
7	<i>Juniperus sabina</i> L.	<i>Cupressaceae</i>	27	Labai aukštas	21,28		2	0,0000787
8	<i>Juniperus squamata</i> Buch.-Ham. Ex D.Don	<i>Cupressaceae</i>	27	Labai aukštas	26,96		2	0,0000998
9	<i>Magnolia kobus</i> DC.	<i>Magnoliaceae</i>	4	Žemas	0,35		1	0,0000001
10	<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	<i>Rosaceae</i>	1	Žemas	232,22		8	0,0001273
11	<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss	<i>Pinaceae</i>	6	Žemas	1,86		3	0,0000023
12	<i>Picea orientalis</i> (L.) Peterm.	<i>Pinaceae</i>	6	Žemas	5,1		3	0,0000063
13	<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Pinaceae</i>	12	Vidutinis	7,77		67	0,0004278
14	<i>Pyrus cordata</i> Desv.	<i>Rosaceae</i>	1	Žemas	3,3		1	0,0000002
15	<i>Prunus domestica</i> L.	<i>Rosaceae</i>	1	Žemas	2,6		1	0,0000002
16	<i>Quercus robur</i> L.	<i>Fagaceae</i>	18	Aukštas	45,36		6	0,0000559
17	<i>Salix babylonica</i> L.	<i>Salicaceae</i>	1	Žemas	41,6		1	0,0000029
18	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	<i>Rosaceae</i>	18	Žemas	7,93		1	0,0000196
19	<i>Taxus brevifolia</i> Nutt.	<i>Taxaceae</i>	27	Labai aukštas	2,34		2	0,0000607
20	<i>Thuja occidentalis</i> L.	<i>Cupressaceae</i>	4	Žemas	761,35		14	0,0016693
21	<i>Tilia cordata</i> Mill.	<i>Malvaceae</i>	12	Vidutinis	898,87		8	0,0007391

I_{UGZA} indeksas apskaičiuotas naudojant tyrimo metu surinktus duomenis. Tyrimo teritorijoje nustatyti, atpažinti, išmatuoti ir žemėlapyje pažymėti 174 medžiai (2 pav.).



2 pav. Šilutės Vydūno gimnazijos teritorijoje augančių medžių vietos sužymėtos pagal koordinates WGS-84 (žemėlapis šaltinis: Geoportal.lt)



3 pav. Medžių įvairovės procentinė dalis teritorijoje

Šie medžiai yra iš 10 šeimų: *Betulaceae*, *Cupressaceae*, *Fagaceae*, *Magnoliaceae*, *Malvaceae*, *Pinaceae*, *Rosaceae*, *Sapindaceae*, *Salicaceae* ir *Taxaceae*. Didžioji medžių dalis yra iš *Pinaceae* ir iš *Betulaceae* šeimų. Daugiausiai teritorijoje yra paprastųjų pušų (lot. *Pinus sylvestris* L.) ir karpotųjų beržų (lot. *Betula pendula* Roth.) bei *Cupressaceae* šeimos augalų (3 pav.), kurių alergeniškumo vertė labai aukšta (žr. 1 lentelė). Tačiau gautas alergeniškumo indeksas nėra aukštas (žr. 2 lentelė), nes šių šeimų augalai užima ne visą teritorijos dalį, o daugelis *Cupressaceae* šeimos augalų ir paprastųjų pušų vis dar yra nedidelio aukščio.

Diskusija

Alergeniškumo indekso vertės priklauso ne tik nuo medžių rūšies, bet ir nuo augalo biologijos bei fenologijos: apdulkinimo strategijos, žydėjimo trukmės, žiedadulkių ypatybių, medžių užimamo ploto bei jų gyvenimo ciklo, todėl alergeniškumo indeksas skaičiuojamas naudojant supaprastintą skalę ir gautus rezultatus galima palyginti (Carinanos, Casares-Porcel, Quesada-Rubio, 2014). Pagal Carinanos ir kt. (2014) ribinės vertės rodiklį, kuris reiškia alergeniškumo poveikį, riba laikoma iki 0,5, tačiau atnaujinta Carinanos ir kt. (2019) ribinės vertės rodiklio reikšmė yra iki 0,3, kas reiškia, kad užtenka mažesnės alergenų koncentracijos alergijai sukelti. Vadovaujantis Carinanos ir kt. (ten pat), skirtingose teritorijose alergeniškumo indekso reikšmės svyravo nuo 0,07 iki 0,87 ir nustatyta reikšminga koreliacija tarp alergeniškumo indekso reikšmės, medžių skaičiaus ir medžių tankumo. Šilutės Vydūno gimnazijos teritorijoje alergeniškumo indekso reikšmės svyravo nuo 0,0000001 iki 0,0419234 ir, lyginant su Carinanos ir kt. (2019) ribinės vertės rodiklio reikšme iki 0,3, galima teigti, kad tiriamajame plote yra nedidelė alergenų koncentracija.

Alergeninis potencialas rodo poveikį žmogui, tad tik keletas autorių kalba apie miesto žaliųjų erdvių reguliavimo poveikį vabzdžiams. Daugelis alergijos nesukeliančių augalų yra sterilūs, kas mažina galimybes augalus apdulkinti (Carinanos et al., 2017; Jochnner-Oette, 2018). Dėl to rekomenduojama atsižvelgti į vabzdžių apdulkinamų medžių rūšių introdukciją, siekiant žiedadulkių emisijos ir stiprinant tinkamą, įvairius aspektus atitinkantį ekosistemų reguliavimą (Carinanos et al., 2017). Taipogi siūloma didinti miesto biologinę įvairovę sodinant mažiau tradicinių medžių, kurie yra didžiausi alergenų šaltiniai. Svarbu atkreipti dėmesį į augalų lytį: sodinant dvinamius augalus estetiškai niekas nesikeičia, bet augalams ir vabzdžiams tai yra labai naudinga. Reikia užtikrinti ir miesto žaliųjų zonų valdymą bei priežiūrą, siekiant mažinti nedidelės įvairovės buveinių atsiradimą. Būtina įtraukti ekspertus planuojant miesto žaliąsias zonas (Carinanos, Casares-Porcel, 2011; Rispo, De Masi, Calandrelli, 2020).

Svarbu atkreipti dėmesį, kad tyrimo metu buvo vertinami tik medžiai, tad papildomai įvertinus krūmus ir žolinius augalus, tikėtina, alergeniškumo indeksas pakistų.

Išvados

Šilutės Vydūno gimnazijos teritorijos alergeniškumo indeksas yra 0,046, kas rodo mažą alergeniškumo potencialą, todėl mokyklos teritorija laikytina palankia aplinka asmenims, jautriems įkvėpiamiesiems alergenams. Teritorijoje auga 174 medžiai iš 10 šeimų: *Betulaceae*, *Cupressaceae*, *Fagaceae*, *Magnoliaceae*, *Malvaceae*, *Pinaceae*, *Rosaceae*, *Sapindaceae*, *Salicaceae* ir *Taxaceae*. Daugiausiai yra paprastųjų pušų (lot. *Pinus sylvestris* L.) ir karpotųjų beržų (lot. *Betula pendula* Roth.), taip pat nemažai ir *Cupressaceae* šeimos augalų, kurie sodinami kaip dekoratyviniai augalai, nors jų alergeniškumo vertė labai aukšta.

Padėka. Straipsnio autorė nuoširdžiai dėkoja Šilutės Vydūno gimnazijos administracijai už galimybę atlikti tiriamąjį darbą gimnazijos teritorijoje bei suteiktą visą reikalingą informaciją tyrimui atlikti.

Literatūra

Carinanos, P., & Casares-Porcel, M. (2011). Urban green zones and related pollen allergy: A review. Some guidelines for designing spaces with low allergy impact. *Landscape and Urban Planning*, 101, 205–214. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.03.006>

Carinanos, P., Casares-Porcel, M., & Quesada-Rubio, J. M. (2014). Estimating the allergenic potential of urban green spaces: A case study in Granada, Spain. *Landscape and Urban Planning*, 123, 134–144. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.12.009>

Carinanos, P., Adinolfi C., de la Guardia, C. D., De Linares, C., & Casares-Porcel, M. (2015). Characterization of Allergen Emission Sources in Urban Areas. *Journal of Environmental Quality*, 45(1), 244–252. <http://dx.doi.org/10.2134/jeq2015.02.0075>

Carinanos, P., Casares-Porcel, M., de la Guardia, C. D., Aira, M. J., Belmonte, J., Boi, M., Elvira-Rendueles, B., De Linares, C., Fernández-Rodríguez, S., Maya-Manzano, J. M., Pérez-Badía, R., Rodríguez-de la Cruz, D., Rodríguez-Rajo, F. J., Rojo-Úbeda, J., Romero-Zarco, C., Sánchez-Reyes, E., Sánchez-Sánchez, J., Tormo-Molina, R., & Maray, A. M. V. (2017). Assessing allergenicity in urban parks: A nature-based solution to reduce the impact on public health. *Environmental Research*, 155, 219–227. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2017.02.015>

Carinanos, P., Grilo, F., Pinho, P., Casares-Porcel, M., Branquinho, C., Acil, N., Andreucci, M. B., Anjos, A., Bianco, P. M., Brini, S., Calaza-Martínez, P., Calvo, E., Carrari, E., Castro, J., Chiesura, A., Correia, O., Gonçalves, A., Gonçalves, P., Mexia, T., Mirabile, M., Paoletti, E., Santos-Reis, M., Semenzato, P., & Vilhar, U. (2019). Estimation of the Allergenic Potential of Urban Trees and Urban Parks: Towards the Healthy Design of Urban Green Spaces of the Future. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(8), 1357. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph16081357>

Jochner-Oette, S., Stitz, T., Jetschni, J., & Carinanos, P. (2018). The Influence of Individual-Specific Plant Parameters and Species Composition on the Allergenic Potential of Urban Green Spaces. *Forests*, 9, 284. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.12.009>

Kasprzyk, I., Wojcik, T., Carinanos, P., Borycka, K., & Cwik, A. (2019). Evaluation of the allergenicity of various types of urban parks in a warm temperate climate zone. *Aerobiologia*, 35, 57–71. <https://doi.org/10.1007/s10453-018-9537-3>

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, VšĮ Statybų sektoriaus vystymo agentūra. (2023). Lietuvos žemėlapis, Šilutė. <https://www.geoportal.lt/map/>

Rispo, M., De Masi, L., & Calandrelli, M. M. (2020). Assessment of allergenic potential in urban forests: a case study of the Royal Park of Portici in Southern Italy. *iForest – Biogeosciences and Forestry*, 13(1), 376–381. <http://dx.doi.org/10.3832/ifor3485-013>