

# PAJŪRIO MOKYKLOS BENDRUOMENĖS EKOLOGINIO PĖDSAKO VERTINIMAS

**L. Chomičenkaitė, V. Burškytė**

*Klaipėdos universitetas, Herkaus Manto g. 84, LT - 92294 Klaipėda,  
lina.chomicenkaite@gmail.com, vilma.burskyte@ku.lt*

## **Anotacija**

Didėjant žmonių skaičiui pasaulyje, auga ir jų vartojimo poreikiai, kurie siejami su išteklių išekvojimu, o tai kelia susirūpinimą tiek dabarties, tiek ateities kartoms. Ekologinis pėdsakas - vienas iš darnaus vystymosi rodiklių, kuris leidžia įvertinti tiesioginį ir netiesioginį žmogaus poveikį aplinkai bei planetos gebėjimą atsinaujinti. Dabartiniame pasaulyje išsilavinimas formuoja vertybes, požiūrį, kuris skatina tvarią praktiką tarp moksleivių, kaip būsimų piliečių, todėl žaliosios mokyklos idėja yra puiki priemonė tai pasiekti. Šiame darbe analizuojamas vienos pajūrio mokyklos bendruomenės ekologinis pėdsakas. Ekologinis pėdsakas vertinimas nuo mokinių ir mokytojų kelionės pradžios į mokyklą ir jų veiklos mokyklos ribose. Tyrimui naudojami 2013 metų duomenys gauti atlikus anketines apklausas. Analizė parodė, kad vidutinis bendras mokyklos ekologinis pėdsakas yra  $2,14 \pm 0,18$  planetos. RAKTINIAI ŽODŽIAI: ekologinis pėdsakas, gamtiniai ištekliai, mokykla, vartojimas.

## **Abstract**

The increasing number of people in the world, causes growing consumption and depletion of natural resources, concerning the both present and future generations. Ecological footprint is one of the indicators of sustainable development, which allows the assessment of the direct and indirect effects of human activities on the environment and the planet's ability to regenerate. Nowadays education shapes values and attitudes, promotes sustainable practices among students as the future citizens. The idea of green schools can help achieving this. This work focuses on the one of the seaside schools community ecological footprint. Ecological footprint was assessed by measuring mobility of students and teachers and their activities within the school. In this study we have used data from the year 2013, obtained by the questionnaire survey. The analysis showed that the average ecological footprint in the assessed school is  $2,14 \pm 0,18$  of the planet.

KEYWORDS: ecological footprint, natural resource consumption.

## **Įvadas**

Darni plėtra apibrėžta kaip plėtra, kuri tenkina dabartinius visuomenės poreikius, nemažindama ateities kartų galimybės tenkinti savuosius [1, 2]. Norint pasiekti darnų vystymąsi pasauliniu mastu reikia racionaliai naudoti gamtinius išteklius [3]. Pastaraisiais dešimtmečiais, daug vertinimo metodų ir priemonių buvo sukurta norint įvertinti darnų vystymąsi. Vienas iš rodiklių, kuris susilaukė didelio dėmesio yra ekologinio pėdsako analizė [4, 5].

Ekologinis pėdsakas yra išteklių ir emisijų apskaitos įrankis matuojantis tiesioginį ir netiesioginį žmogaus poveikį bei planetos gebėjimą atsinaujinti [6, 7]. Pagrindinė ekologinio pėdsako metodo esmė yra gebėjimas išreikšti žmonių bendrą išteklių naudojimą į vieną žemės ploto vienetą – globalinį hektarą (gha) [8, 9] t. y. bioproduktyvios žemės plotas reikalingas kiekvienam iš vartojimo reikmenų pagaminti, o sudėjus tuos žemės plotus, gaunamas žemės plotas, reikalingas vieno gyventojų poreikiams patenkinti [10].

Mokyklose mokiniai paprastai praleidžia didžiąją dalį savo laiko. Taigi galima daryti išvadą, kad vaikų požiūriui, elgsenai didelę įtaką daro jų mokyklos aplinka. Kaip atsakas į tai, turi būti dedamos nuolatinės pastangos gerinti mokyklos aplinką [11]. D. E. Gordon patvirtino, kad žaliosiose mokyklose mokiniai turi galimybę mokintis sveikesnėje aplinkoje, mokiniai mokindamiesi tokiose mokyklose pradeda taupyti vandens, energijos išteklius [12]. JAV Žalioji Mokyklos taryba pranešė, kad žaliosios mokyklos vidutiniškai naudojama 33% mažiau energijos ir 32% mažiau vandens nei įprastai pastatytos mokyklos. Daugelis aplinkosauginių programų įrodė, kad moksleiviai ir darbuotojai dalyvaujantys žaliosios mokyklos mokymuose, gali būti priskiriami, kaip energijos taupymo atsakomybę turintys piliečiai ne tik mokyklos ribose [13, 14]. Taigi šio darbo **tikslas** – įvertinti pajūrio mokyklos bendruomenės ekologinį pėdsaką.

## Metodai ir medžiaga

Šis tyrimas buvo atliktas vienoje pajūrio gimnazijoje, kurios bendruomenę sudaro 583 mokiniai ir 54 darbuotojai. Tyrimui atlikti buvo naudojamas anketinės apklausos metodas. Anketos buvo sudarytos remiantis *Footprint calculator* programa. Anketą sudarė keturios sudėtinės dalys:

- **maistas** – čia dėmesys skiriamas ekologiniams, vietoje pagamintiems produktams, įvertinant kiek dažnai mokyklos bendruomenė juos valgo mokykloje;
- **kelionės** – vertinama koku transportu ir kiek dažnai juo naudojasi mokyklos bendruomenė vykdamą į mokyklą ir iš jos;
- **kasdieniniai poreikiai** – vertinama ar taupiai naudoja gamtinius, energetinius išteklius mokykloje;
- **daiktai** – vertinama kiek, per pastaruosius metus, mokyklos bendruomenė įsigijo prekių mokyklos reikmėms.

Ekologinis pėdsakas buvo vertinamas nuo mokyklos bendruomenės narių kelionės pradžios į mokyklą ir jų veiklos mokyklos ribose t. y. mobilumas iš namų į mokyklą ir atgal iš mokyklos į namus, prekių įsigijimas mokyklos reikmėms, mityba mokyklos ribose bei mokykloje naudojami gamtiniai ir energetiniai ištekliai.

Apklausa vyko 2013 metų spalio – gruodžio mėnesiais, iš viso buvo apklausti 296 respondentai, iš kurių 52 % - moteris ir 48 % - vyrai. Iš viso buvo išskirtos 5 grupės ( 1 – grupei priklausė 9 klasės, 2 - 10 klasės, 3 - 11 klasės, 4 - 12 klasės mokiniai ir 5 – grupę sudarė likęs mokyklos personalas).

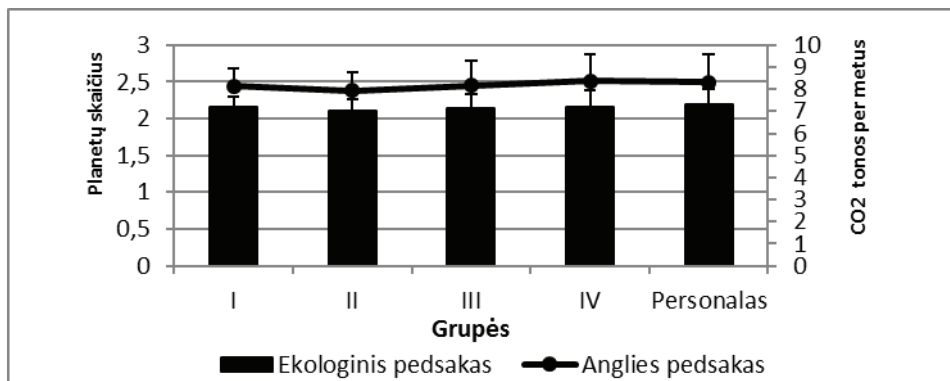
Atlikus anketines apklausas, mokyklos bendruomenės ekologinis ir anglies pėdsakas buvo apskaičiuotas *Footprint calculator* programos pagalba. Šios programos pagalba yra įvertinami žmonių gyvenimo būdai, bei sunaudojami gamtiniai ir energetiniai ištekliai ir visą tai išreiškama ekologinio pėdsako rodikliu [15]. Gauti tyrimo duomenys buvo apdoroti ir analizuoti Microsoft Excel 2010 ir Statgraphics Centurion X programų pagalba.

## Rezultatai

### Mokyklos bendruomenės ekologinis ir anglies pėdsakas

Ekologinio ir anglies pėdsako dydį sąlygoja mokyklos mokinių ir personalo naudojami gamtiniai ir energetiniai ištekliai. Žemiau esančiame 1 paveiksle pateikiama mokyklos bendruomenės ekologinis ir anglies pėdsakas.

Atlikta analizė parodė, kad mokyklos bendruomenei, pagal jų vartojimo įpročius, vidutiniškai reikia 2,14 ± 0,18 Žemės planetų. Didžiausias ekologinis pėdsakas yra mokyklos personalo, mažiausias II grupės. Mokyklos personalui reikia vidutiniškai 1,04 kartus daugiau išteklių nei II- grupei. Didėjant ekologiniam pėdsakui atitinkamai didėja ir anglies pėdsakas, taigi daugiausiai prie CO<sub>2</sub> emisijų prisideda personalas, mažiausiai II- grupė, kuriai priskiriami 10 klasės mokiniai (1 pav.).

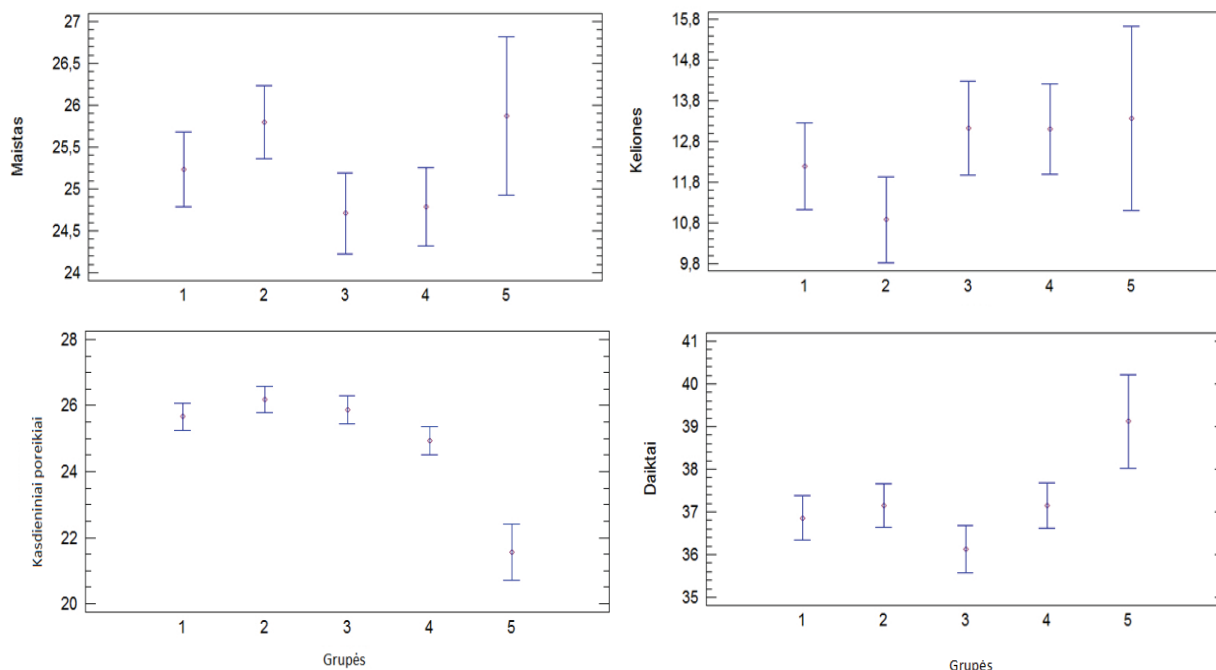


1 pav. Mokyklos bendruomenės ekologinis ir anglies pėdsakas

Pagal Nation Master parengtas ekologinio pėdsako ataskaitas vidutinis lietuvių ekologinis pėdsakas - 5,6 % didesnis negu mokyklos bendruomenės ekologinis pėdsakas. Palyginus mokyklos bendruomenės ekologinį pėdsaką su Latvijos, Lenkijos paaikėjo, kad mokyklos bendruomenės ekologinis pėdsakas - 20,1 % mažesnis negu Lenkijos, bet 20,2 % didesnis negu Latvijos piliečių [16].

### Veiksnių įtaka ekologiniam ir anglies pėdsakui

Tyrimo metu buvo siekta nustatyti mokyklos bendruomenės grupių bei lyčių įtaką ekologinio ir anglies pėdsako reikšmei bei ekologinio ir anglies pėdsako sudėtinėms dalims. Ekologinį ir anglies pėdsaką sudarančių sudėtinių dalių palyginimas pagal grupes pateiktas 2 paveiksle.



**2 pav.** Mokyklos bendruomenės grupių įtaka ekologinio ir anglies pėdsako sudėtinėms dalims (1- 9kl., 2-10kl., 3-11 kl., 4-12 kl., 5- personalas).

Tyrimo metu buvo atlikta dispersinė analizė, kurios metu buvo nustatyta, kad mokyklos bendruomenės vartojimo įpročiai yra iš esmės svarbūs ( $p < 0,05$ ) ekologinio ir anglies pėdsako sudėtinėms dalims, tokioms kaip kasdieniniai poreikiai ir daiktai. Kasdieninių poreikių pėdsakas yra didesnis mokyklos mokinių nei personalo, o daiktų naudojimo pėdsakas yra didesnis mokyklos personalo nei mokinių. Tuo tarpu ekologinio ir anglies pėdsako sudedamosios dalys - kelionės ir maistas tarp tiriamų mokyklos bendruomenės grupių iš esmės nesiskyrė ( $p > 0,05$ ), tai galėjo lemti tai, kad maitinimas mokykloje visai bendruomenei yra tiekiamas panašus. Kadangi mokykla yra miesto teritorijoje, todėl mokyklos bendruomenė renkasi ir panašias transporto priemones kelionei į ją ir iš jos.

Tolimesnio tyrimo metu buvo analizuojama lyčių įtaka ekologinio ir anglies pėdsako reikšmei. Atlikus dispersinę analizę buvo nustatyta, kad ekologinio ir anglies pėdsako reikšmės statistiškai reikšmingai skiriasi tarp lyčių ( $p < 0,05$ ). Nustatyta, kad vyrų ekologinis ir anglies pėdsakas yra 3,05 % didesnis negu moterių.

Tyrimo metu nustatyta, kad respondentų lytis yra svarbus veiksnys ( $p < 0,05$ ) ekologinio ir anglies pėdsako sudėtinių dalių (kelionių, daiktų) atžvilgiu. Nustatyta, kad vyrai kelionėms sunaudoja 1,19 % daugiau išteklių, bet daiktams 2,92 % mažiau išteklių negu moterys. Maisto ir kasdieninių poreikių atžvilgiu, tyrimo metu nebuvo nustatyta esminių skirtumų ( $p > 0,05$ ). Moterys maistui sunaudoja - 2,15 % daugiau išteklių bei 2,05 % daugiau išteklių kasdieniniams poreikiams negu vyrai.

### Išvados

1. Atlikus mokyklos bendruomenės ekologinio ir anglies pėdsako vertinimą nustatyta, kad vidutinis ekologinis pėdsakas -  $2,14 \pm 0,18$  planetos ir anglies pėdsakas -  $8,15 \pm 1,03$  tonos per metus.

2. Tyrimo metu nustatyta, kad mokyklos bendruomenės grupių ekologiniai ir anglies pėdsakai iš esmės nesiskyrė ( $p > 0,05$ ), tačiau esminiai skirtumai tarp mokyklos bendruomenės grupių buvo nustatyti vartojimo įpročiuose per kasdieninių poreikių ir daiktų naudojimo vertinimą.
3. Atlikus lyčių ekologinių ir anglies pėdsakų vertinimą, buvo nustatyta, kad egzistuoja esminiai skirtumai ( $p < 0,05$ ) bei, kad vyriškos lyties mokyklos bendruomenės nariai sunaudoja 3,05 % procentų daugiau gamtinių išteklių.

### Literatūra

1. Greaker M., Stoknes P. E., Afsen K.H., Ericson T. 2013. A Kantian approach sustainable development indicators for climate change. *Ecological Economics*, Nr. 91, p. 10 – 1.
2. Rinne J., Lyytimäki J., Kautto P. 2013. From sustainability to well – being: Lessons learned from the use of sustainable development indicators at national and EU level. *Ecological Indicators*, Nr. 35, p. 35-42.
3. Streimikienė D., Čiegis R., Grundey D. 2005. Energy indicators for sustainable development in Baltic States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Nr. 11, p. 877 – 893.
4. Ruževičius J., 2011. Ecological footprint: Evaluation methodology and international benchmarking. *Current Issues of Business and Law ISSN 2029-574X*, Nr. 6, p. 11 – 30.
5. Golusin M., Ivanovic O.M., Teodorovic N. 2010. The review of the achieved degree of sustainable development in South Eastern Europe—The use of linear regression method. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Nr. 15, p. 766 – 772.
6. Bagliani M., Martini F. 2012. A joint implementation of ecological footprint methodology and cost accounting techniques for measuring environmental pressures at the company level. *Ecological Indicators*, Nr. 16, p. 148 – 156.
7. Kharrazi A., Kraines S., Hoang L., Yarime M. 2013. Advancing quantification methods of sustainability: A critical examination energy, exergy, ecological footprint, and ecological information-based approaches. *Ecological Indicators*, Nr. 37, p. 81 – 89.
8. Ruževičius J. 2009. *Environmental Management Systems and Tools Analysis*. ISSN 1392-2785 *Inžinerine Ekonomika-Engineering Economics*, Nr. 4, p. 49 – 59.
9. Li X., Tian M., Wang Ho., Wang Ha., Yu J. 2013. Development of an ecological security evaluation method based on the ecological footprint and application to a typical steppe region in China. *Ecological Indicators*, Nr. 39, p. 153 – 159.
10. Galli A., Wackernagel M., Iha K., Lazarus E. 2013. Ecological Footprint: Implications for biodiversity. *Biological Conservation*.
11. Ramli N.H., Masri M.H. 2012. A Comparative Study of Green School Guidelines. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Nr. 50, p. 462 – 471.
12. Gordon D.E. 2010. Green Schools as High Performance Learning Facilities. [Interaktyvus], žiūrėta [2014 02 09], prieiga per internetą: <http://www.ncef.org/pubs/greenschools.pdf>.
13. Cincera J., Krajhanzl J. 2013. Eco-Schools: what factors influence pupils' action competence for pro-environmental behaviour?. *Journal of Cleaner Production*, Nr. 61, p. 117 – 121.
14. Chan T. C. 2013. An Examination of Green School Practices in Atlanta Schools.
15. Footprint calculator, 2013. [Interaktyvus], žiūrėta [2013 11 12], prieiga per internetą: <http://footprint.wwf.org.uk/>.
16. Environment > Ecological footprint: Countries Compared, 2014. [Interaktyvus], žiūrėta [2014 03 04], prieiga per internetą: <http://www.nationmaster.com/country-info/stats/Environment/Ecological-footprint>.

## THE ASSESSMENT OF THE SCHOOL COMMUNITY ECOLOGICAL FOOTPRINT

L. Chomičenkaitė, V. Burškytė

### Summary

In this study, there were assessed the seaside school community ecological and carbon footprint. The analysis showed that the average ecological footprint of the school community is  $2,14 \pm 0,18$  of the planet, and the carbon footprint is  $8,15 \pm 1,03$  tons. That means, school community ecological footprint is 5,6 % lower than the average Lithuania and 20,1 % less than in Poland, but 20,2 % higher than in Latvia. During the study, environmental and carbon footprint showed statistically significant differences between the sexes ( $p < 0,05$ ). The ecological and carbon footprint of the males is 3,05% higher than females. Respondents' gender is also an important factor in the ecological and carbon footprint components (travel, the stuff) aspect. It was found, that males consume 1,19 % more resources while traveling, but for the stuff consume 2,92 % less resources than females. Further investigation revealed that ecological and carbon footprints of the school community groups are not significantly different ( $p > 0,05$ ). The differences between the groups in the school community have been identified through the consumption habits and needs of stuff for everyday use. In further research we will investigate the ecological footprint according to the quantity of other resources (electricity, heating, water, food, waste, mobility of students and staff) used in the same school. We will also provide recommendations for the school to become 'greener'.