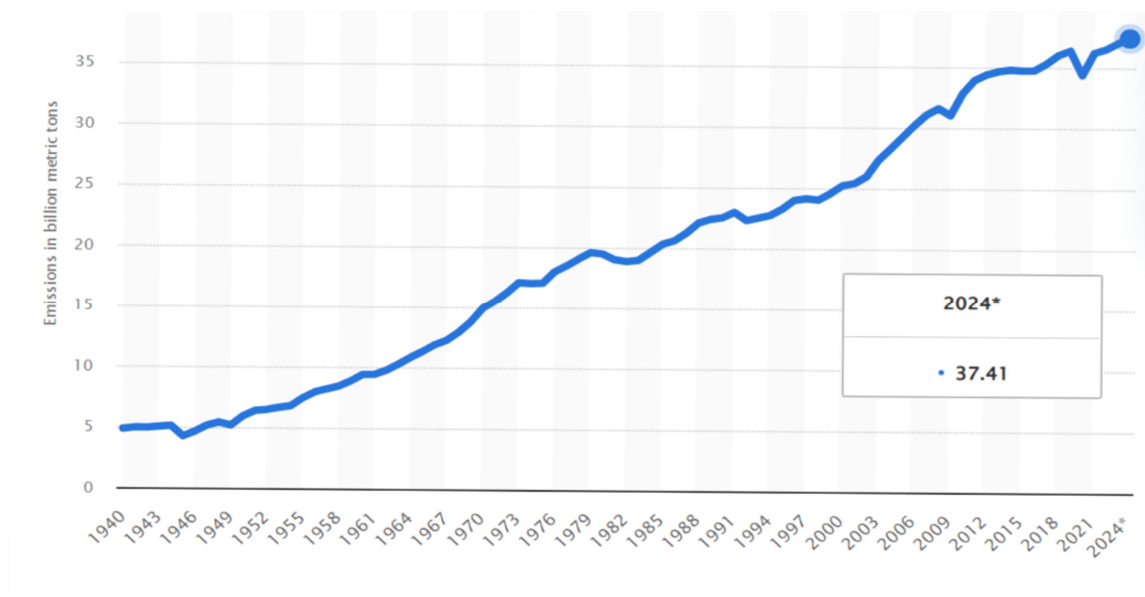


## Tvari mokykla skaitmeniniame amžiuje: skaitmeninė tarša ir poveikis klimatui

Šiuolaikiniame pasaulyje gyvename skaitmeniniame amžiuje, kuriame technologijos tapo neatsiejama kasdienybės dalimi. Kartu su jų plėtra vis dažniau kalbama apie tvarumą ir žmogaus veiklos poveikį aplinkai. Viena iš mažiau matomų, tačiau itin svarbių problemų yra skaitmeninė tarša – reiškinys, apimantis skaitmeninių technologijų naudojimo, duomenų kūrimo, perdavimo ir saugojimo daromą poveikį klimatui.

Pasaulyje gyvena apie 8 milijardai gyventojų, o jų skaičius nuolat auga. Kartu didėja ir vidurinė klasė, keičiasi vartojimo įpročiai, todėl vis intensyviau naudojamos technologijos. Dėl to kyla klausimas – kokią pėdsaką paliekame aplinkai? Kalbėdami apie anglies dioksido (CO<sub>2</sub>) pėdsaką, turime omenyje šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas, kurios lemia klimato kaitą. Šios dujos leidžia saulės spinduliams pasiekti Žemę, tačiau sulaiko šilumą, todėl kyla temperatūra ir keičiasi klimatas.



Pav. 1. Pasaulio anglies (CO<sub>2</sub>) pėdsakas (Šaltinis: Šaltinis: Statistica.com)

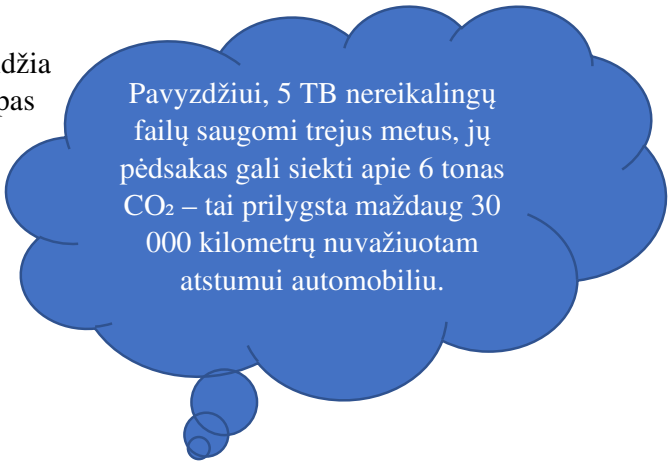
Nors skaitmeninės technologijos dažnai laikomos „nematerialiomis“, iš tiesų jos turi labai realų poveikį aplinkai. Kiekvienas mūsų veiksmas – paspaudimas internete, failo įkėlimas ar dirbtinio intelekto užklausa – reikalauja energijos, o ši energija dažniausiai gaminama iš iškastinio kuro. Taigi mūsų skaitmeninis pėdsakas taip pat virsta CO<sub>2</sub> emisijomis.



Didelę šio poveikio dalį sudaro duomenų centrai. Vienas didelis duomenų centras gali turėti apie 100 000 serverių ir naudoti apie 100 MW elektros energijos – panašiai kaip mažas miestas. Šie centrai veikia nuolat, 24 valandas per parą. Skaičiuojama, kad skaitmeninės technologijos sudaro apie 2–4 % pasaulinių šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų – tai prilygsta civilinės aviacijos sektoriui. Prognozuojama, kad iki 2040 metų šis sektorius gali išmesti net 10 gigatonų CO<sub>2</sub>, o tai sudarytų didžiąją dalį likusio pasaulio anglies biudžeto.

Dirbtinio intelekto plėtra dar labiau didina energijos poreikį. Duomenų centrai jau dabar sunaudoja apie 1,3 % pasaulinės elektros energijos, o šis skaičius sparčiai auga. Didžiosios technologijų įmonės, tokios kaip „Google“ ar „Microsoft“, praneša apie didėjančias emisijas, daugiausia susijusias su naujų duomenų centrų statyba ir veikla. Viena dirbtinio intelekto užklausa gali sunaudoti tiek energijos, kiek iki 40 kartų įkraunamas mobilusis telefonas. Todėl labai svarbu naudoti tinkamus, efektyvius modelius – specializuoti sprendimai gali sumažinti energijos sąnaudas net iki 80 %.

Kasdieniai skaičiai taip pat atskleidžia skaitmeninės taršos mastą. Vienas trumpas elektroninis laiškas sukuria apie 0,3 g CO<sub>2</sub>, o viena valanda naudojimosi išmaniuoju telefonu – apie 60 g CO<sub>2</sub>. Duomenų saugojimas debesyje taip pat turi didelį poveikį: 100 GB duomenų per metus sukuria apie 200 kg CO<sub>2</sub> emisijų, o 1 TB – apie 2 tonas.



Pavyzdžiui, 5 TB nereikalingų failų saugomi trejus metus, jų pėdsakas gali siekti apie 6 tonas CO<sub>2</sub> – tai prilygsta maždaug 30 000 kilometrų nuvažiuotam atstumui automobiliu.

Socialiniai tinklai ir debesų technologijos prisideda prie šios problemos. Kiekviena nuotrauka, „patiktukas“ ar įrašas saugomi fiziniuose serveriuose, kurie naudoja energiją ir aušinimo resursus. Todėl vienas paprasčiausių būdų mažinti savo skaitmeninį pėdsaką – saugoti duomenis vietiniuose įrenginiuose ir atsakyti nereikalingo turinio.

### Socialinių tinklų tarša

500 milijonų postų per dieną



300 milijonų nuotraukų feisbuke



Visiems reikia serverių ir jų vėsinimo



Svarbus yra ir pačių įrenginių poveikis. Vieno išmanaus telefono gamyba sukuria apie 60–80 kg CO<sub>2</sub> emisijų, o kasdienis naudojimas (apie 6 valandas per dieną) dar prisideda prie bendro pėdsako. Problema ta, kad mažiau nei 20 % skaitmeninių įrenginių yra perdirbami – likusi dalis patenka į sąvartynus, kur teršia aplinką.

Norint mažinti skaitmeninę taršą, būtina keisti savo įpročius. Pirmiausia – taikyti skaitmeninę higieną: ištrinti nereikalingus failus, senas paskyras ir programas. Taip sumažinamas duomenų kiekis, o kartu ir energijos poreikis serveriams. Taip pat svarbu kuo ilgiau naudoti



turimus įrenginius – juos remontuoti, atnaujinti ir keisti tik tada, kai tai tikrai būtina.

Reikia suprasti, kad didžiausias poveikis atsiranda ne naudojimo, o gamybos etape. Iki 75 % įrenginio anglies pėdsako susidaro jo gamybos metu. Todėl dažnas įrangos atnaujinimas, net jei nauji įrenginiai yra efektyvesni, dažnai padidina bendrą poveikį aplinkai. Kur kas tvaresnis sprendimas – naudoti įrenginius kuo ilgiau.

Galiausiai būtina pereiti prie sąmoningo skaitmeninio naudojimo. Reikėtų mažinti vaizdo turinio transliavimą, rinktis efektyvesnius sprendimus ir reikalauti skaidrumo iš technologijų įmonių dėl jų anglies pėdsako. Kiekvienas mūsų kasdieniai pasirinkimas – net ir skaitmeninėje erdvėje – turi reikšmę.

Tik ugdydami tvarius įpročius ir atsakingai naudodami technologijas galime prisidėti prie mažesnio poveikio klimatui ir kurti tvaresnę ateitį.

Parengė:

Doc. Dr. Rūta Mikučionienė

VILNIUS TECH Tvarumo centro

Direktoriaus pavaduotoja



**VILNIUS  
TECH**  
Tvarumo centras



## Kuriantiems tvarų rytojų!

**[linktr.ee/tvarumocentras](https://linktr.ee/tvarumocentras)**