



Co-funded by
the European Union



UK Research
and Innovation

Co-funded by the European Union under GA no. 101112869 – ECHO and UK Research and Innovation (UKRI) under the GA No. 10068004. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union, UKRI, or the European Research Executive Agency (REA). Neither the European Union, UKRI nor the REA can be held responsible for them.

FIELD PROTOCOLS

LIETUVIŲ



ECHO

DIRVOŽEMIO SVEIKATOS VERTINIMAS

E ECHO programoje dirvožemio sveikatą vertinsite remdamiesi aštuoniais pagrindiniais rodikliais, aprašytais „Misson Soil Implementation Plan“ (Misija Dirvožemis įgyvendinimo plane), padėsiančiais geriau suprasti dirvožemio būklę. Šiame skyriuje pateikiamas nuoseklus ir išsamus mėginių ėmimo vadovas, kuris bus naudojamas vertinant visus aštuonis dirvožemio sveikatos rodiklius. Informaciją rinksite tiesiogiai lauko sąlygomis ir per laboratorinius tyrimus, siekdami įvertinti:

- 1. Teršalų ir dirvožemio maistinių medžiagų kiekius**
- 2. Dirvožemio organinę medžiagą**
- 3. Dirvožemio struktūrą ir tekstūrą**
- 4. Dirvožemio biologinę įvairovę**
- 5. Dirvožemio pH**
- 6. Augalijos dangą**
- 7. Kraštovaizdžio įvairovę**
- 8. Miško dangą**

Kaip piliečių mokslo tyrėjas, iš ECHO ambasadoriaus gausite ECHO priemonių rinkinį, skirta vienam dirvožemio mėginiui paimti, kuriame yra visos dirvožemio mėginiui paimti reikalingos medžiagos, įskaitant talpas ir aiškias instrukcijas.

Įrankių rinkinys yra sukurtas taip, kad jame būtų viskas, kas reikalinga tiksliai ECHO dirvožemio sveikatos rodiklių analizei, išskyrus indą su nedideliu kiekiu vandentiekio vandens, kurį turėsite atsinešti mėginių ėmimo dieną dirvožemio tekstūros įvertinimui. Vaizdo įrašus, kuriuose parodoma visa procedūra, galite rasti mūsų ECHO „YouTube“ kanale (<https://www.youtube.com/@ECHOsoilproject-v6w>). Be to, galite susipažinti su detalia įvertinimo informacija naudojant ECHO rinkinį, peržiūrėdami kiekvieno rodiklio informacinius lapus, kuriuos galima atsisiųsti naudojant ECHO programėlę.



Detalus ECHO priemonių rinkinio turinys:

1. Lauko tyrimų instrukcijos;
2. Apsauginės pirštinės;
3. Metalinė mentelė;
4. Medinis šaukštas;
5. 15 ml plastikinis mėgintuvėlis su distiliuotu vandeniu;
6. Popieriaus juostelė;
7. 5 ml plastikinis mėgintuvėlis su konservavimo tirpalu*;
8. Mažas, biologiškai suskaidomas plastikinis maišelis;
9. Didelis, biologiškai suskaidomas plastikinis maišelis su QR kodu.

(*) Konservavimo tirpalas nėra kenksmingas, o įmonės duomenų lape pateikiama išsami informacija apie jį. Tačiau atsargiai elkitės su tūbele, mėvėkite pirštines dėl saugumo ir venkite gerti tirpalo. Rinkinį laikykite neprižiūrimiems vaikams nepasiekiamoje vietoje, kad išvengtumėte atsitiktinio prarajimo.

LAUKO PROTOKOLAI

Nors dirvožemio analizei galima taikyti įvairius metodus, nurodytus Misija Dirvožemis įgyvendinimo plane, ECHO programos tyrimai buvo supaprastinti ir pritaikyti plačiam visuomenės naudojimui. Tokiu būdu pabrėžiamas pagrindinis piliečių mokslo tyrėjų vaidmuo ir jaunesnių dalyvių aktyvumo skatinimas, kurie, padedami suaugusiųjų, gali stebėti ir suprasti veiklą.

ECHO programoje piliečiai rinko duomenis tiek tiesiogiai, vykdydami veiklą lokacijoje, tiek netiesiogiai, atliekant laboratorinių tyrimų rezultatų (ne lokacijoje) analizes, kad įvertintų prieš tai aprašytus rodiklius.

Lauko tyrimų protokolai yra D2.3 pagrindu parengto vadovo priedas, padedantis geriau suprasti kiekvieno protokolo teorinį pagrindą, skirtas aštuoniems dirvožemio būklės ir sveikatos rodikliams įvertinti.



VEIKLA LOKACIJOJE

1. MĖGINIŲ RINKIMO VIETOS IR LAIKO PASIRINKIMAS

Kadangi ECHO yra piliečių mokslo projektas, kiekvienas dalyvis gali savarankiškai pasirinkti mėginių rinkimo vietą. Jei turite abejonių dėl pasirinktos vietos, kreipkitės į ECHO komandą arba paskirtą ECHO ambasadorių, kurie pasidalins rekomendacijomis.

Tinkamos mėginių rinkimo vietos pasirinkimas yra kritiškai svarbus norint užtikrinti tikslius ir reikšmingus rezultatus. Gerai pasirinkta vieta padeda užfiksuoti tikrąsias dirvožemio savybes, atspindi vietos sąlygas ir suteikia vertingų duomenų, leidžiančių veiksmingai įvertinti dirvožemio būklę ir sveikatą.

Geriausia vengti mėginių rinkimo, kai dirvožemis yra pernelyg drėgnas, pavyzdžiui, po stiprių liūčių, arba pernelyg sausas, pavyzdžiui, vasaros karščio bangų metu. Šaltesniuose regionuose mėginių nereikia rinkti žiema, kai dirvožemis yra įšalęs ir padengtas sniegu, arba pavasari, kai dirvožemis yra prisotintas vandens. Norint gauti reprezentatyvius rezultatus, mėginius patartina rinkti vasaros mėnesiais.

Atkreipkite dėmesį, jog vienas ECHO rinkinys gali būti panaudotas tik vieno mėginio surinkimui. Rinkinyje esančių medžiagų kiekis yra ribotas ir skirtas tik vienam mėginiui.

Jei dirvožemio mėginius renka piliečių mokslo tyrėjų grupė, užtikrinkite, kad:

1. Atlikote mėginio rinkimą laikydamiesi visų privalomų veiksmų, nurodytų ECHO programėlėje, prieš pradėdami naują rinkinį.
2. Atstumas tarp mėginių rinkimo vietų yra ne mažesnis kaip 50 metrų.

PRAKTINIAI PATARIMAI

Prieš rinkdami dirvožemio mėginius, įsitinkite, kad turite reikiamą leidimą imti mėginius pasirinktoje vietoje, ypač jei tai nėra jūsų nuosavybė. Jei mėginių rinkimo vieta yra neprieinama (pvz., dėl kliūčių ar apribotų zonų), nerizikuokite ir pasirinkite kitą vietą. Taip pat venkite mėginių ėmimo pažeidžiamose aplinkose (pvz., teisiškai saugomose teritorijose), kurios yra jautrios išorės veiksniams ir gali būti pažeistos.

2. GPS KOORDINATĖS

Pasirinkus mėginių rinkimo vietą, svarbu užregistruoti GPS koordinates, nes tai padeda mums nustatyti konkrečią vietovės specifiką ir savybes, papildant jūsų surinktus duomenis. Be to, tai leidžia sudaryti tikslesnius regionų dirvožemio būklės ir sveikatos žemėlapius, palengvina skirtingų vietovių palyginimą ir užtikrina tyrimo atkartojamumą, taip prisidedant prie piliečių mokslo pagrindu sukurto dirvožemio žemėlapių rengimo.

Žemėlapyje išsaugotos GPS koordinatės nurodys vietovę, o ne tikslią buvimo vietą. Jei esate vietovėje, kur nėra interneto ryšio, koordinates galite išsaugoti neprisijungę prie interneto. Jei reikia pagalbos fiksuojant GPS koordinates, susisiekite su mumis iš anksto arba kreipkitės į ECHO ambasadorių.

Jūsų koordinatės bus bendrinamos tik gavus sutikimą ECHO programėlėje, ir naudojamos tik mėginių rinkimo metu.



3. AUGALIJOS DANGA, MIŠKŲ DANGA, KRAŠTOVAIZDŽIO ĮVAIROVĖ

Augmenijos, miškų dangos ir kraštovaizdžio įvairovės aprašymas yra labai svarbus, nes suteikia informacijos apie dirvos sveikatą ir jos sąveiką su aplinka. Ši informacija padeda įvertinti, kaip žemės panaudojimas ir biologinė įvairovė veikia dirvos būklę. Papildomi duomenys, surinkti naudojant ECHO programėlę, papildo šį etapą ir suteikia vertingos informacijos, kuri praturtina analizę.

Stenkitės užfiksuoti aiškias, aukštos kokybės nuotraukas, kurios atspindi aplinką. Neaiškumų atveju drąsiai kreipkitės pagalbos į mus arba savo ECHO ambasadorių.

ECHO programėlė paprašys leidimo naudoti jūsų kamerą, kad galėtumėte fotografuoti programėlės aplinkoje. Suteikus leidimą, programėlė naudos kamerą tik mėginių fiksavimui, o jūsų nuotraukos bus bendrinamos tik šiam tikslui.

Atlikite nuodugnią vietos apžiūrą, kad nustatytumėte galimus taršos ar trikdžių šaltinius, pvz., netoliese esančius kelius, eismą ir pramonės objektus. Be to, jei turite išankstinių žinių apie šią lokaciją, pateikite svarbias detales, pvz., apie atliekų šalinimo vietas, žemės ūkio veiklą, pesticidų naudojimą, stovinčius vandenius ar neseniai buvusio potvynio požymius. Komentaruose pateikite bet kokią kitą susijusią informaciją, kuri gali padėti apibūdinti aplinką. Kuo išsamesnė informacija, tuo geriau.

Nuotraukos padės atlikti aplinkos vertinimus. Jų pagalba galima įvertinti augalų rūšių tankumą ir būklę, užfiksuoti dirvožemio degradacijos ar erozijos požymius. Nuotraukos taip pat padeda nustatyti matomą biologinę įvairovę, analizuoti žemės naudojimo modelius ir stebėti žmogaus veiklą vietovėje. Be to, jos padeda kurti vizualius kraštovaizdžio žemėlapius ir yra naudingos pateikiant išvadas ataskaitose bei pristatymuose.

1 paveiksle pateikti keli nuotraukų, kurias galima įkelti į ECHO programėlę, pavyzdžiai.



- a. Kraštovaizdis
- b. Augmenijos danga
- c. Dirvožemio mėginys

Nuotraukų autorius: Federico Julián

1 pav.: Nuotraukų, kurias galima įkelti į ECHO programėlę, pavyzdžiai

4. DIRVOS KASIMO PROCEDŪRA

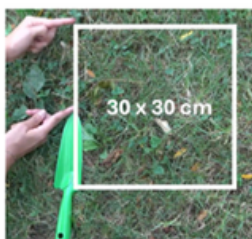
Yra įvairių dirvožemio mėginių ėmimo gairių. Pavyzdžiui, LUCAS gairėse rekomenduojama sudaryti sudėtinį dirvožemio mėginį, sumaišant kelis mėginius, paimtus iš skirtingų vietų apibrėžtoje teritorijoje, siekiant gauti vieną vidutinį mėginį, kuris atspindėtų bendrą teritorijos būklę. Tuo tarpu ECHO taiko atskirų dirvožemio mėginių ėmimo metodą, kai dirvožemis imamas iš vienos konkrečios vietos ir nemišomas su kitais mėginiais, taip atspindint tikslų tos vietos savitumą ir padedant nustatyti lokalizuotą užterštumą bei įvertinti svyravimus visoje teritorijoje.

Atliekant ECHO tyrimą, svarbu atidžiai laikytis šios procedūros, ruošiant mėginių ėmimo vietą ir surenkant tikslią analizės reikmėms reikalingą dirvožemio kiekį.

Mėginių ėmimo tvarka yra tokia (**2 pav.**):

1. Naudodami kastuvėlį atsargiai pašalinkite šiukšles ir (arba) viršutinį dirvožemio sluoksnį, įskaitant tankią žolę, šaknis, augmenijos likučius ir akmenis. Jei paviršiniame sluoksnyje yra šaknų ar akmenų, dėl kurių sunku kasti, galite persikelti kelis metrus toliau* ir paimti dirvožemio mėginį iš kitos vietos.
2. Naudodami kastuvėlį iškaskite 30x30x30 cm dydžio duobę. Kastuvėlio mentės ilgis (be rankenos) yra 15 cm, tad kaskite 30 cm gylio duobę, atsižvelgdami į dvigubą mentės ilgį. Pašalinkite dirvožemį iš duobės ir pradėkite vertinti įvairius dirvos sveikatos rodiklius.
3. Visą iškastą dirvožemį palikite vienoje pusėje, jo nesumaišydami. Siekiant atlikti pirminę dirvožemio struktūros analizę, stenkitės išlaikyti dirvožemio struktūrą nepakitusią.

(*) Visada atminkite, kad jei dirvožemio mėginius ECHO renka piliečių mokslininkų grupė, atstumas tarp mėginių ėmimo vietų turi būti bent 50 metrų.



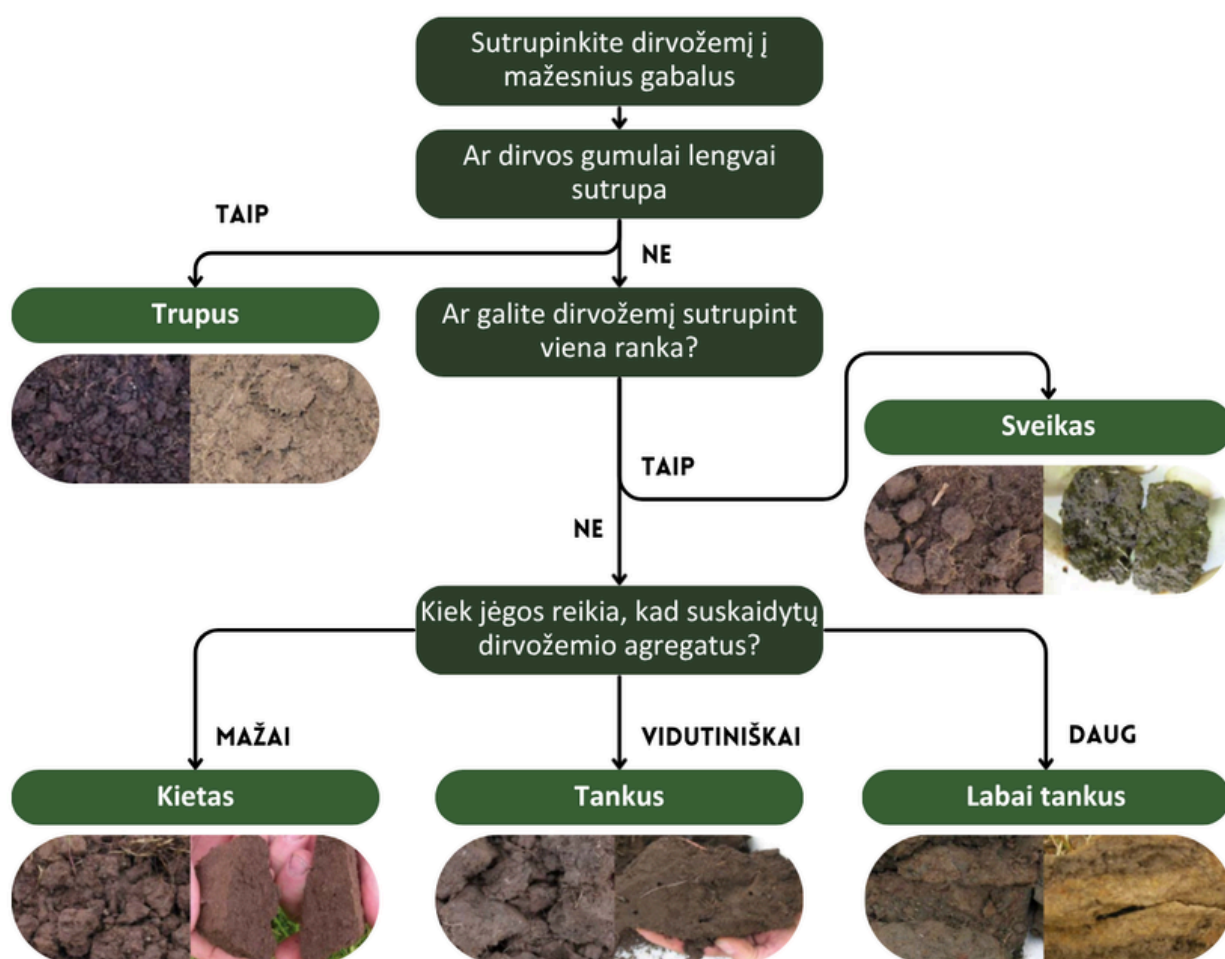
2 pav.: Dirvos kasimas

5. DIRVOŽEMIO STRUKTŪRA

Naudodami ką tik surinktą dirvožemį iš 30x30x30 cm dydžio duobės, atliksite vizualinį dirvožemio struktūros įvertinimą (Ball ir kt., 2007) (VESS). Šiame projekte VESS metodas buvo supaprastintas, siekiant užtikrinti, kad procedūrą galėtumėte atlikti kuo lengviau ir tiksliau, ir efektyviai įvertinti dirvožemio struktūrą, nereikalaujant specialių žinių.

Kaip atlikti vertinimą VESS metodu (**3 pav.**):

1. Iš vienoje pusėje (sąvartos) palikto dirvožemio mėginio atsargiai atverkite dirvožemio bloką;
2. Suskirstykite dirvožemį į mažesnius gabalus;
3. Įvertinkite šiuos gabalus rankų pagalba:
 - a. Ar dirvos gumulai lengvai sutrupa?
 - b. Ar galite dirvožemį sutrupinti viena ranka?
 - c. Ar daug jėgos reikia dirvožemio sutrupinimui viena ranka?
 - d. Ar reikia daug pastangų, norint susmulkinti didesnius gabalus?
4. Įvertinkite dirvožemio struktūrą pagal ECHO programėlėje pateiktą VESS lentelę;
5. Užfiksuokite dirvožemio struktūrą ECHO programėlėje.



3 pav.: Dirvožemio struktūros vizualinio vertinimo atskaitos tinklėlis

6. DIRVOŽEMIO BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ, REMIANTIS SLIEKŲ POPULIACIJA

ECHO programoje dirvožemio biologinę įvairovę vertinsite lokacijoje, skaičiuodami sliekus, kadangi jų kiekis gali daug pasakyti apie dirvožemio struktūrą ir kokybę. Tačiau sliekų skaičius yra reikšmingas tik tada, kai yra identifikuotos jų rūšys. Toliau aprašytas procesas padės užfiksuoti tikslų sliekų skaičių, tuo pačiu išsaugant dirvožemį tolesniems tyrimams.

Čia pateikiamas detalus vadovas, kuris padės jums suskaičiuoti sliekus:

1. Iš atidėto dirvožemio paimkite dirvožemio mėginį ir atsargiai jį susmulkinkite rankomis.
2. Visus dirvožemyje rastus sliekus padėkite ant dirvožemio paviršiaus šalia duobės. Turėkite omenyje, kad kai kurie sliekai reaguoja į šviesą ir bandys pasislėpti (stebėtinai greitai!).
3. Suskaičiuokite sliekus ir užfiksuokite jų skaičių ECHO programėlėje.
4. Atsargiai sugrąžinkite sliekus į dirvą.
5. Iš duobės paimtą dirvožemio mėginį atidėkite tolesnei analizei.

Be to, patikrinkite, ar nėra kitų gyvūnų, pavyzdžiui: šliužų, sraigų, vorų, vėdarėlių, dviporiakojų, šimtakojų, vabalų, skruzdžių ar kurmių, ir įrašykite šią informaciją laukelyje „Pastebėjimų laukelyje“ (angl. Observation box).

7. TERŠALAI APLINKOJE

Apžiūrėkite mėginių ėmimo vietą, ar joje nėra plastiko, metalo nuolaužų ir šiukšlių. Ieškokite matomų taršos fragmentų, kurie gali būti paviršiuje arba įstrigę dirvožemyje. Taršos užfiksavimas gali suteikti vertingos informacijos apie dirvožemio savybes, kadangi teršalai turi didelį poveikį dirvožemio sveikatai ir ekosistemos funkcionavimui, be to, jie gali turėti įtakos dirvožemio mėginio analizės rezultatams.

Kaip pastebėti teršalų buvimą:

1. Naudokite dirvožemio mėginiui paimti iškastą duobę, siekdami patikrinti, ar dirvožemyje nėra taršos fragmentų, pvz., didelių plastiko ar metalo gabalų.
2. Užfiksuokite matomas šiukšles, jų skaičių bei dydį ECHO programėlėje.
3. ECHO programėlėje pridėkite papildomus komentarus, kurie, jūsų nuomone, gali būti naudingi siekiant suprasti galimus taršos šaltinius.

8. DIRVOŽEMIO ORGANINĖS MEDŽIAGOS

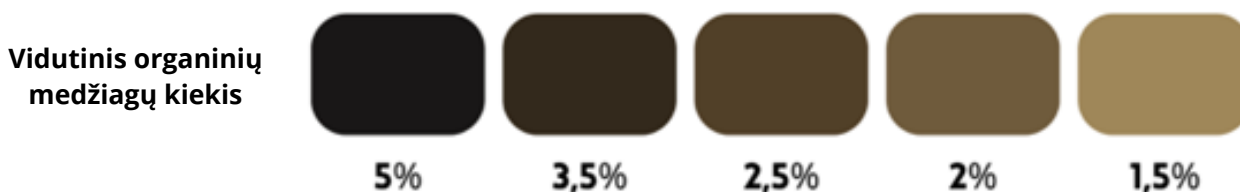
ECHO programoje dirvožemio organinės medžiagos (DOM) kiekį vertinsite lygindami dirvožemio spalvą su ECHO programėlėje pateikta spalvų lentele (4 pav.).

Ši spalvų lentelė naudojama todėl, kad dirvožemio spalva yra patikimas organinių medžiagų kiekio rodiklis, o tamsesnis dirvožemis paprastai turi daugiau organinių medžiagų.

DOM kiekio nustatymo eiga:

1. Paimkite šaukštą sumaišyto dirvožemio mėginio.
2. Palyginkite dirvožemio mėginį su ECHO programėlėje pateikta spalvų palete.
3. Pasirinkite atitinkamą DOM kiekio vertę ECHO programėlėje.
4. Kai kuriose mėginių ėmimo vietose organinių medžiagų kiekis dirvožemyje gali ženkliai viršyti 5 %, o 30 cm gylyje mineralinio dirvožemio gali nebūti (pvz., durpynuose arba buvusiuose durpynuose). Organinę dirvą galima atpažinti pagal intensyvią tamsią spalvą, susidedančią iš irstančios augmenijos bei smėlio, molio ar kitų mineralinių medžiagų stokos. Organinė dirva skiriasi nuo mineralinės dirvos savo biologinėmis ir struktūrinėmis savybėmis, todėl jai tekstūros apibūdinimas netaikomas. Tokiu atveju ECHO programėlėje pasirinkite langelį „Kita“ vietoj tekstūros vertės pasirinkimo.

SPALVŲ LENTELE



4 pav.: Dirvožemio spalvų lentelė dirvožemio organinei medžiagai įvertinti

9. DIRVOŽEMIO TEKSTŪRA

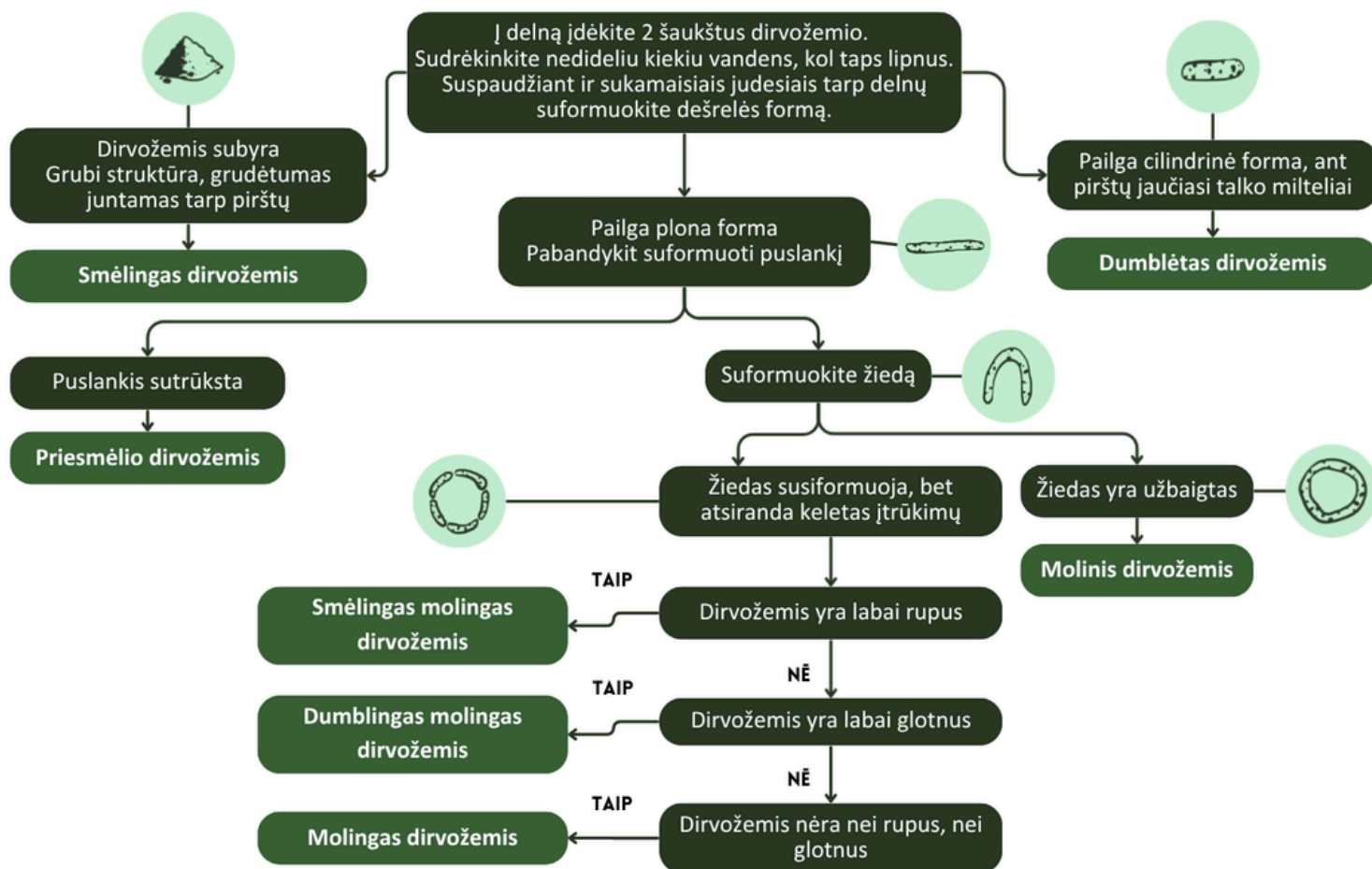
ECHO projekte dirvožemio tekstūrą vertinsite taikydami „dirvožemio tekstūros nustatymo lytėjimu“ metodą (5 pav.), parengtą pagal JAV Žemės ūkio departamento (USDA) dirvožemio kokybės vadovą 4. Šis metodas leidžia įvertinti dirvožemio tekstūrą pagal pojūtį ir konsistenciją, liečiant dirvožemį rankomis.

Tikrindami dirvožemio savybes lytėjimu, kai jį sudrėkinate ir minkote, galite nustatyti, ar dirvožemis yra smėlingas, dumblingas, molingas, ar mišrus, o tai suteikia svarbios informacijos apie dirvožemio tekstūrą ir dirvos gebėjimą išlaikyti vandenį bei maistines medžiagas.

Kaip taikyti „dirvožemio tekstūros nustatymo lytėjimu“ metodą:

Kaip atlikti „tekstūros pojūčio“ metodą:

1. Pašalinkite visus augalus bei šaknis, tuomet susmulkinkite ir išmaišykite iš 30x30x30 cm duobės paimtą dirvožemio mėginį; jį sutrupinkite į mažesnius gabalėlius, kad masė būtų vientisa ir tolygiai sumaišyta.
2. Toliau sekite sprendimų priėmimo schemą, pateiktą ECHO programėlėje.
3. Užfiksuokite dirvožemio tekstūrą ECHO programėlėje.



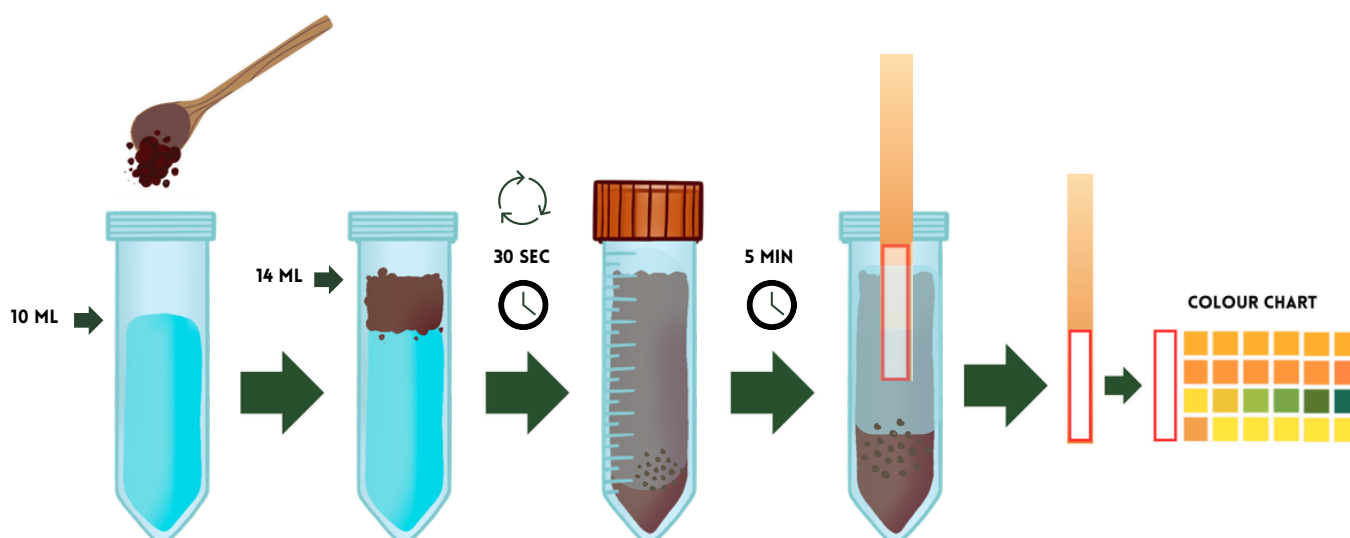
5 pav.: Sprendimų priėmimo schema dirvožemio tipui nustatyti pagal „tekstūros pagal lytėjimą metodą“ (modifikuota pagal USDA dirvožemio kokybės vadovą)

10. DIRVOŽEMIO pH

Norėdami išmatuoti dirvožemio mėginio pH naudodami ECHO įrankių rinkinį, taikysite supaprastintą metodą, kuriam bus naudojama pH popieriaus juostelė (6 pav.). Šis metodas yra ekonomiškąs, lengvai taikomas ir prieinamas piliečių mokslo tyrėjams, bei užtikrinantis patikimus rezultatus be sudėtingos įrangos.

Kaip išmatuoti dirvožemio pH naudojant popieriaus juostelės metodą:

1. Mediniu šaukšteliu pasemkite išmaišyto dirvožemio mėginio ir pilkite jį į plastikinį mėgintuvėlį su distiliuotu vandeniu, kol mišinio tūris pasieks 14 ml žymą.
2. Sandariai uždarykite mėgintuvėlį ir švelniai plakite 30 sekundžių, kad dirvožemis ir distiliuotas vanduo susimaišytų.
3. Pastatykite mėgintuvėlį vertikaliai, užtikrindami, kad jis negulėtų horizontaliai, ir leiskite mišiniui nusistovėti 5 minutes.
4. Įmerkite spalvotą pH popieriaus juostelės galą į tirpalą ir palaikykite 30 sekundžių.
5. Ištraukite juostelę ir palyginkite jos spalvą su pH spalvų lentele, esančia ECHO programėlėje.
6. ECHO programėlėje pasirinkite atitinkamą pH vertę.



6 pav.: Žingsnis po žingsnio dirvožemio pH matavimo procesas

VEIKLA UŽ TYRIMO LOKACIJOS RIBŲ

Ne visus „Misija Dirvožemis“ (angl. Mission Soil) įgyvendinimo plano rodiklius įmanoma supaprastinti taip, kad juos būtų galima ištirti lokacijoje. Todėl prašome jūsų atsiųsti dirvožemio mėginius ECHO mokslininkų laboratorijoms (UNIBZ lab) tam, kad galėtume atlikti nuodugnią analizę, naudodami laboratorinę įrangą ir žinias. Laboratorija analizuos jūsų dirvožemio mėginius pagal du rodiklius: dirvožemio biologinę įvairovę (bakterijas ir grybus) ir sunkiuosius metalus. Tiriant biologinę įvairovę, dirvožemis turi būti sudėtas į plastikinį indą su konservavimo tirpalu (žr. 1 punktą). Sunkiųjų metalų analizei pakanka natūralaus drėgnumo dirvožemio – į plastikinį maišelį įdėkite vieną šaukštą mėginio (žr. 2 punktą). Jūsų indėlis renkant ir siunčiant mėginius yra itin svarbus tinkamam lokacijos įvertinimui.

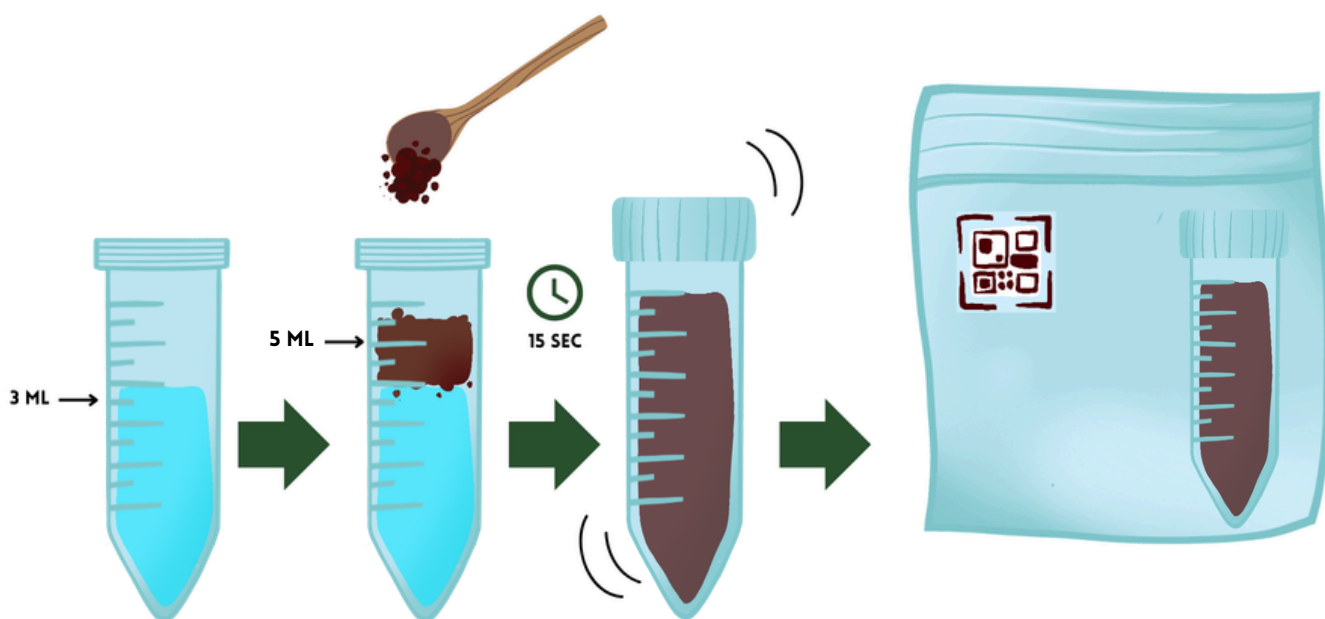


1. DIRVOŽEMIO BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ BAKTERIJŲ IR GRYBELIŲ ATŽVILGIU

Dirvožemio mėginys, skirtas biologinės įvairovės analizei (bakterijoms ir grybams), turi būti laikomas konservavimo tirpale, kad būtų išvengta suirimo siunčiant į „UNIBZ“ laboratorijas, kur bus išskiriama DNR ir nustatomos mikrobinės įvairovės sekos. Šis tirpalas užtikrina, kad DNR išliktų nepakitusi ir tinkamai analizei. Pateiktame plastikiniame mėgintuvėlyje jau yra šis tirpalas ir jis yra paruoštas užpildyti dirvožemiu. **Konservavimo tirpalas nėra kenksmingas, o gamintojo duomenų lape pateikiama išsami informacija apie jį (ši informacija pasiekama ECHO programėle).** Tačiau elkitės su mėgintuvėliu atsargiai, saugumo sumetimais dėvėkite pirštines, negerkite šio tirpalo. Laikykite rinkinį vaikams nepasiekiamoje vietoje, siekdami išvengti atsitiktinio prarijimo.

Kaip paimti dirvožemio mėginį laboratoriniam dirvožemio biologinės įvairovės tyrimui (**7 pav.**):

1. Savo saugumui, dirbdami su konservavimo tirpalu ir siekdami išvengti mėginio užteršimo, užsidėkite pirštines ir mūvėkite jas procedūros metu.
2. Paimkite mažą plastikinį mėgintuvėlį, kuriame yra konservavimo tirpalas.
3. Atidarykite mėgintuvėlį ir mediniu šaukšteliu pasemkite išmaišyto dirvožemio; pildykite mėgintuvėlį, kol mišinio tūris pasieks 5 ml žymą.
4. Sandariai uždarykite mėgintuvėlį ir švelniai plakite 15 sekundžių, kad dirvožemis susimaišytų su konservavimo tirpalu, užtikrindami, kad visas dirvožemis yra sąlytyje su tirpalu.
5. Įdėkite mėgintuvėlį į plastikinį maišelį, pažymėtą QR kodu iš priemonių rinkinio.



7 pav. Dirvožemio mėginio paėmimo biologinės įvairovės vertinimui už objekto ribų procedūra

2. SUNKIEJI METALAI IR DIRVOŽEMIO MAISTINĖS MEDŽIAGOS

Kadangi ECHO projekte taikomas piliečių mokslo metodas, nėra paprasto metodo dirvožemio maistinėms medžiagoms ir sunkiesiems metalams ištirti lokacijoje. Sunkieji metalai ir pagrindinės augalų maistinės medžiagos yra elementai, atliekantys svarbų vaidmenį aplinkoje bei augalų augime, tačiau jie skiriasi savo funkcijomis ir galimu poveikiu gyviesiems organizmams.

Esminės augalų maistinės medžiagos yra elementai, būtini augalų augimui ir vystymuisi. Šios maistinės medžiagos skirstomos į makroelementus (N, P, K, Ca, Mg, S) ir mikroelementus (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni). Makroelementų augalams reikia dideliais kiekiais, o mikroelementų nedideliais kiekiais. Šios medžiagos palaiko gyvybiškai svarbias augalų funkcijas, įskaitant fotosintezę, ląstelių dalijimąsi, maistinių medžiagų įsisavinimą ir bendrąją medžiagų apykaitą. Esant atitinkamam kiekiui, šios medžiagos paprastai nėra toksiškos.

Kita vertus, sunkieji metalai yra natūraliai gamtoje randamų elementų grupė, kuri pasižymi dideliu atominiu svoriu ir tankiu. Prie sunkiųjų metalų priskiriami šie elementai: arsenas (As), kadmis (Cd), kobaltas (Co), chromas (Cr), varis (Cu), švinas (Pb), nikelis (Ni), cinkas (Zn). Pernelyg didelis sunkiųjų metalų kiekis dirvožemyje gali stabdyti augalų augimą ir kauptis maisto grandinėje, taip keldamas pavojų žmonių ir gyvūnų sveikatai.

T Dėl šios priežasties šiuos elementus analizuojame mūsų laboratorijoje, kur ECHO mokslininkai naudos mikro rentgeno fluorescencijos (μ XRF) metodą. Atkreipkite dėmesį, kad su μ XRF metodu negalima išmatuoti B ir N maistinių medžiagų. Piliečių mokslo principas reiškia, kad dalyviai padeda rinkti duomenis, tačiau sudėtingesniems tyrimams reikalinga speciali įranga ir žinios. Šios analizės dirvožemio mėginiui surinkti naudokite mažą plastikinį maišelį (be QR kodo) (8 pav.).

Kaip surinkti dirvožemio mėginį sunkiųjų metalų ir dirvožemio maistinių medžiagų įvertinimui laboratorijoje :

1. Atidarykite mažą plastikinį maišelį ir pradėkite rinkti žemę mediniu šaukštu;
2. Pripildykite plastikinį maišelį (6 pilni šaukštai dirvožemio) ir atsargiai jį uždarykite;
3. Įdėkite plastikinį maišelį su dirvožemio mėginiu į didesnį plastikinį maišelį, kuriame jau yra mėgintuvėlis biologinės įvairovės analizei ir kuris yra pažymėtas QR kodu, ir sandariai uždarykite.

Kai mėginys pasieks laboratoriją, dirvožemis bus džiovinamas orkaitėje 105 °C temperatūroje, kol pasieks pastovų svorį, tada bus tiriamas bendras sunkiųjų metalų ir maistinių medžiagų kiekis naudojant μ XRF metodą.



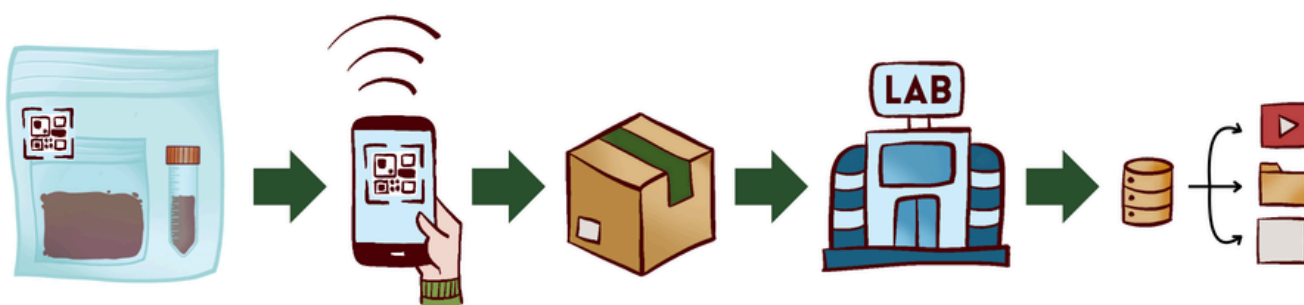
8 pav. Dirvožemio mėginio paėmimo procedūra, skirta sunkiųjų metalų ir maistinių medžiagų kiekiui įvertinti už objekto ribų

3. VIETOS VALYMAS IR MĖGINIŲ SIUNTIMAS

Surinkus du dirvožemio mėginius laboratoriniams rodiklių tyrimams (mėgintuvėlių dirvožemio mikrobinės įvairovės analizei ir plastikinį maišelį sunkiųjų metalų bei maistinių medžiagų analizei) ir įdėjus juos į didesnį plastikinį maišelį, pažymėtą QR kodu, mėginiai yra paruošti siuntimui į laboratoriją (**9 pav.**).

Paruošę mėginius, suderinkite susitikimą su artimiausiu ECHO ambasadoriumi, kad perduotumėte maišelį su abiem mėginiais. Artimiausią ECHO ambasadorių galite rasti ECHO programėlėje peržiūrėję savo regiono ambasadorių sąrašą.

Tada ECHO ambasadorius nuskaitys plastikinio maišelio QR kodą ir kartu su ECHO partneriais pasirūpins, kad mėginiai būtų išsiųsti į UNIBZ laboratoriją. Atvykus mėginiams, ECHO mokslininkai dar kartą nuskaitys QR kodą, kad patvirtintų gavimą, ir pradės tyrimus. Jūsų mėginiui bus priskirtas unikalus kodas, kuris leis jums pasiekti rezultatus ECHOREPO platformoje. Rezultatai bus prieinami, kai tik bus baigta analizė. Naudodami šį unikalų kodą galėsite peržiūrėti tyrimo rezultatus ECHOREPO. Kai rezultatai bus parengti, gausite išsamias instrukcijas, kaip juos rasti.



9 pav.: Dirvožemio mėginių gabenimo procesas