

Sudarytojas: dr. Ričardas Skorupskas

Agromiškininkystės vystymo galimybės Lietuvoje

Geoekologiniai, ekonominiai
ir teisiniai aspektai

Mokomoji
knyga



Ši knyga išleista įgyvendinant projektą

„Agromiškininkystės sprendimai – naujieji klimato herojai“

Projektą įgyvendino Žaliosios politikos institutas, Vilniaus universitetas, Ilzenbergo dvaras, finansavo Europos Klimato iniciatyva (EUKI)



Vilniaus
universitetas



European
Climate Initiative
EUKI



Leidėjas

© VŠĮ Žaliosios politikos institutas

© Vilniaus universitetas

Leidinio sudarytojas doc. dr. Ričardas Skorupskas (Vilniaus universitetas).

Tekstų autoriai:

doc. dr. Ričardas Skorupskas (Vilniaus universitetas),
Remigijus Lapinskas („Žaliosios politikos institutas“),
prof. dr. Jonas Volungevičius (Vilniaus universitetas),
doc. dr. Andrius Petrašiūnas (Vilniaus universitetas),
Martynas Laukevičius („Ilzenbergo dvaro ūkis“).

Knygos leidybą finansavo Europos klimato iniciatyva (EUKI),
įkurta Vokietijos Aplinkos, klimato veiksmy, gamtos apsaugos ir branduolinės
saugos ministerijos (BMUKN).

ISBN 978–609–96687–0–3

Turinys

4	1. Įvadas
5	2. Agromiškininkystės teoriniai pagrindai
5	2.1. Agromiškininkystės samprata, apibrėžtis, principai
7	2.2. Agromiškininkystės sistemos tipai, jų klasifikacijos
21	3. Agromiškininkystės patirtis Europoje
23	3.1. Viduržemio pajūrio zona
28	3.2. Atlanto zona
32	3.3. Kontinentinė zona
37	3.4. Borealinė zona
40	3.5. Alpinė zona
42	4. Agromiškininkystės vystymo potencialas Lietuvoje
42	4.1. Svarbiausi agromiškininkystės vystymosi istoriniai aspektai.
51	4.2. Agroekosistemų charakteristika ir ypatybės
74	4.3. Dabartinis žemės naudmenų pasiskirstymas, jų problematiškumas.
76	5. Agromiškininkystei tinkamų teritorijų nustatymo metodika
82	5.1. Žemės ūkio problematiškumo valdymas taikant agromiškininkystės priemones
88	5.2. Potencialių teritorijų identifikavimo principai
89	5.3. Praktinis metodikos pritaikymas (atvejo analizė)
91	5.4. Pagrindinės vietos parinkimo agromiškininkystės priemonių įgyvendinimui rekomendacijos
92	6. Agromiškininkystės naudos ir vertės
92	6.1. Ekonominės naudos ir vertės
99	6.2. Socialinės naudos ir vertės
102	6.3. Ekologinės naudos ir vertės
108	7. Praktiniai agromiškininkystės taikymo pavyzdžiai ir plėtros galimybės
108	7.1. Ilzenbergo dvaro ūkio raida ir sąsajos su vietos istoriniu kontekstu
113	7.2. Agromiškininkystės priemonių diegimo patirtis.
120	8. Teisiniai agromiškininkystės vystymo aspektai
120	8.1. Agromiškininkystės veiklos įteisinimo Lietuvoje prielaidos ir galimybės
126	9. Apibendrinimas

Ivadas

Bioįvairovės ir klimato krizės akivaizdoje tampa nepaprastai svarbu į šią krizę pažvelgti mažiau egocentriškai, bet pasitelkiant visuminį požiūrį į mus supančius gamtos dėsnius. Tai svarbu pirmiausia dėl mūsų pačių asmeninio ir visuomeninio sveikatingumo, visuomenės ir valstybės socialinio-ekonominio gyvybingumo, ir svarbiausia – dėl globalinio saugumo. Būtų paprasta, jeigu gebėtume priimti daugumai palankius sprendimus, o tų sprendimų galiojimo terminas būtų ne vieneri, ar ketveri metai, o dešimtmečiai. Mūsų visų gyvenamajai aplinkai palankūs sprendimai gali būti realizuoti tik laikantis dviejų paprastų sąlygų: visuomeniniu geriau pagrįstų sprendimų, ir jiems pasiekti būtinų veiksmų tęstinumo. To neišpildžius, artimoje ateityje turėsime nuosekliai, ir sparčiai didėjančių chaotiškų veiksmų kiekį. Jie tik dar labiau didins visuomenės daromą žalą gamtinės aplinkos atžvilgiu.

Agromiškininkystės sistema, kurią pristatome šiame leidinyje, yra vienareikšmiškai orientuota į lėtą, tačiau efektyvų šiandienos ekologinių, socialinių ir ūkinių problemų sprendimą. Ji pasitelkia geografinį – kompleksinį požiūrį, tūkstantmetę patirtį, sukauptą įvairiuose regionuose, įvairiausių mokslinių tyrimų rezultatus ir svarbiausia – siūlo efektyvius, laiko patikrintus sprendimus spręsti ekologines, socialines ir ekonomines problemas. Siekiant ateityje turėti gyvybingas ir nepalankiems veiksniams atsparias agroekosistemas (kur medis, kaip erdviškai aiškiai išreikštas komponentas, yra centrinė šios sistemos ašis), sprendimus veikti **agromiškininkystės** srityje būtina priiminėti jau dabar. Pirmiausia – ruošti teisės aktų pokyčius, kurie leistų tokias sistemas kurti ir teikti metodines rekomendacijas šių sprendimų įgyvendinimui.

2. Agromiškininkystės teoriniai pagrindai

2.1. Agromiškininkystės samprata, apibrėžtis, principai

Agromiškininkystė, kaip ir bet kuri kita žemės paviršiaus naudojimą tam tikru būdu jungianti sistema, nėra lengvai apibrėžiama, na nebūt jeigu tai būtų monofunkcinio žemės naudojimo formos. Iš tiesų tenka pripažinti paradoksalią tiesą, kad gilesnis sistemos pažinimas neretai sudaro galimybes suformuoti paprastą, lakonišką ir labai universalų analizuojamos sistemos apibrėžimą tinkantį, bet kuriuo laikmečiu, įvairiomis gamtinėmis ir socialinėmis sąlygomis. Agromiškininkystė gali būti apibūdinama kaip teritorinė žemės ūkio ir miškininkystės simbiozė. Paprasta ir aišku, bet neišsamu, ir galimai nepaliesta šios sistemos esmė.

Lietuvos Respublikos bendrajame plane pateikiamas kiek platesnis agromiškininkystės sistemos apibūdinimas, kur analizuojama sistema apibrėžiama kaip ūkininkavimas, kuomet žemės ūkio paskirties plotuose auginamos plantacijos medienai ir žemės ūkio produkcijai gauti, derinamas medienos ir žemės ūkio produkcijos auginimas kartu. (LRBP-2030, 2021). Pastarasis apibrėžimas gerokai platesnis, bet taip pat nėra išsamus, t.y. pabrėžiantis tik vieną iš galimų medžių panaudojimo agroekosistemoje aspektų.

Britanikos enciklopedijoje agromiškininkystė aprašoma gana plačiai, tačiau, pa-

našu, kad tai irgi nėra lakoniškas integruotą žemės naudojimo sistemą apibūdinantis apibrėžimas, o daugiau trumpas sistemos apibūdinimas. Agromiškininkystė – tai jau daugelį metų, ypač besivystančiose šalyse, taikoma praktika, kuri dabar plačiai propaguojama kaip tvarus žemės naudojimo būdas, leidžiantis gauti tiek medienos produkcijos, tiek žemės ūkio kultūrų derlių. Medžiai ir žemės ūkio kultūros tame pačiame žemės plote gali būti auginami kartu, taikant įvairias schemas ir ciklus. Medžiai gali būti sodinami aplink nedidelį ūkį, siekiant apsirūpinti malkomis ir sukurti apsaugą nuo vėjo; jų šakos ir lapija gali būti periodiškai šalinamos ir naudojamos kaip pašaras gyvuliams. Taip pat medžiai gali būti sodinami eilėmis, pakaitomis su žemės ūkio kultūromis, arba tankiau, tarp jų auginant kultūras tol, kol medžių lajos susiglaudžia ir nebeleidžia toliau auginti pasėlių. Nors dažniausiai šie metodai taikomi nedideliuose, save aprūpinančiuose ūkiuose, vis dažniau jie pradedami naudoti ir didelio masto gamybos sistemose.

Kiek kitokio formato agromiškininkystės apibūdinimą pateikia Europos komisija. Ji labiau akcentuoja sumedėjusių augalų erdvinį santykį su žemės ūkiui naudojamomis naudmenomis. Agromišškai apibrėžiami kaip žemės ūkio paskirties sklypai, kuriuose yra daugiau nei 5 % medžių arba kuriuose sodinami arba tvarkomi medžiai, kurių plotas viršija 5 %. Taip pat gali būti krūmų.

Žaliosios politikos instituto kartu su Vilniaus universitetu įgyvendinto projekto „Agromiškininkystės sprendimai: naujieji klimato herojai“ eigoje, diskutuojant agromiškininkystės tema, pavyko suformuoti kompleksiškesnį ir tuo pačiu abstraktesnį agromiškininkystės sistemos apibrėžimą, kuris jungia įvairias šios sistemos vystymo naudas, ir kuriame neakcentuojamos smulkios detalės.

Agromiškininkystė – tai aukšto tvarumo lygio agrarinio kraštovaizdžio formavimo ir naudojimo sistema, kurioje įprastinė žemės ūkio veikla derinama su miškų ūkiui būdingais sumedėjusių augalų formavimo bei jų išdėstymo principais, siekiant formuoti ekologiškai stabilų ir gyvybingą, socialiai priimtina ir estetišką, taip pat ekonomiškai produktyvų agrarinį kraštovaizdį.

Šios sąvokos supratimas padeda susisteminti ir generalizuotai bei logiškai pateikti su agromiškininkyste siejamų veiksmų – žemdirbystės formų – aiškiai išreikštą grafinę struktūrą.

Šiame kontekste labai svarbu suprasti, kad agromiškininkystės apibrėžimas dažniau yra teisiniu požiūriu korektiškas, neretai iš kaimyninių valstybių pasiskolintas analizuojamos sistemos apibūdinimas, ir neretai neturi gilesnio ryšio su konkrečios valstybės teritorijoje vyrausiomis, ar šiuo metu vyraujančiomis šios srities tradicijomis. Tuo metu agromiškininkystės sampratos turinys yra nepalyginamai sudėtingesnis, ir dėl to analizei sunkiau pasiduodantis dalykas, kuris iš esmės priklauso nuo daugybės mus supančios objektyvios realybės veiksnių. Tai, pa-

vyzdžiui, vietos gamtinės sąlygos: reljefas, dirvožemis, hidroklimatinės ypatybės. Būtent šios sąlygos formuoja pirminį agromiškininkystės potencialą, ir, žinoma, ne patį mažiausią vaidmenį tame vaidina socialinis kontekstas (sėslaus gyvenimo tradicijų gilumo, tradicijų perimamumo, geopolitinio stabilumo, paramos – pasakotos sistemų). Kiekvienoje konkrečioje vietoje, dėl tai vietai būdingo veiksnių derinio, atsiranda galimybė formotis tam tikroms agromiškininkystei priskiriamoms veikloms. Neretai jos turi specifinius, tik tai konkrečiai vietai būdingus pavadinimus. Tradiciniai pavadinimai ilgainiui gali tapti bendriniais, apibūdinančiais konkrety agromiškininkystei priskiriamos veiklos būdą. Būtent organiškų veiksnių sąlygota agromiškininkystės priemonių įvairovė gali lemti ir skirtingą agromiškininkystės supratimą, ir kitokį jos apibrėžimą.

Siekiant suprasti agromiškininkystės ir su ja susijusių žemės dirbimo praktikų turinį bei įvairovę, ypač svarbu iš pradžių išsiaiškinti šios žemės dirbimo sistemos padėtį žemės (žemės sklypų) teisinio statuso ir, žinoma, kitų žemės dirbimo-naudojimo sistemų atžvilgiu.

Žemės teisinis statusas, kuris iš esmės apibrėžia ir reglamentuoja konkretaus sklypo naudojimo pobūdį ir pritaikymo veikloms galimybes, yra svarbus analizuojant agromiškininkystės problematiką šiandienos kontekste ir netolimoje praeityje. Anksčiau istoriniu laikotarpiu dar nebuvo aiškiai susiformavusių teisinių apribojimų, kurie reglamentuotų konkrečios žemės naudmenos naudojimo pobūdį. Anksčiau istoriniu ir iki istoriniu laikotarpiu

daug aktualesniu požymiu buvo žemės naudmenos (žemėveikslio) sąvoka ir turinys, kas iš esmės ir apibūdino konkretaus žemės lopinėlio savybes. Tiksliau – esamas jo pobūdis (vaizdas, žemės naudmenų mozaikos pobūdis) reprezentavo ir atitinkamą jo naudojimo pobūdį. Pavyzdžiui, medžiais apaugusios ganyklos yra integralios žemdirbystės veikos (ganyklinės žemdirbystės ir miškininkystės) rezultatas. Analizuojant praeitį ir neįtraukiant žemės teisinio aspekto, ženkliai paprasčiau identifikuoti, kur yra agromiškininkystės praktikų požymiai. Šiandienos kontekste žemės teisinis statusas (sklypo paskirtis) kai kuriais atvejais suformuoja takoskyrą tarp fiziškai ir vizualiai tapačių agromiškininkystei priskiriamų žemės naudmenų (ganyklos su medžiais). Struktūriškai vienoda žemės naudmena vienu atveju gali būti žemės ūkio paskirties, o kitu – miškų ūkio paskirties žemėje. Žinoma, galima įžvelgti skirtumus analizuojant sumedėjusią augaliją apaugusių plotų santykį su atviro- mis erdvėmis, tačiau dėl tokio pobūdžio kraštovaizdžio darinio esmė ir susiformavimo priežastis nepasikeičia. Kitaip tariant, tikslinė žemės naudojimo paskirtis (žemės teisinis statusas) į analizuojamos problemos svarstymus įneša papildomų kintamųjų, ir patį procesą daro kiek sudėtingesniu. Nors, kita vertus, padeda aiškiau apsibrėžti su agromiškininkyste susijusios problematikos analizavimo ribas. Ganyamą miškų ūkio paskirties žemėje, nors tai aki- vaizdžiai yra su agromiškininkyste siejama veikla, paliekame mūsų tyrinėjamos temos užribyje, o ganyamą žemės ūkio paskirties žemėje, kurioje yra išlikę ar formuojami

medžiai, traktuojame kaip nagrinėjamą sritį. Visos integralios žemdirbystės siste- mos, kuriose sumedėjęs augalas tampa neatsiejama žemės ūkio paskirties žemės dalimi, nepriklausomai nuo jų išdėstymo ir intensyvumo, yra mūsų intereso objektas.

Beje, Europos agromiškininkystės fede- racijos pateikiamoje agromiškininkystės klasifikacijoje (pav.) žemės paskirties as- pektas nefiguruoja, greičiausiai dėl to, kad šiuo klausimu surasti bendrą sutarimą tarp Europos valstybių (dėl nevienodos žemės paskirties įteisinimo tikslų) yra nepaprastai sudėtinga. Todėl atraminio požymiu iden- tifikuojant ir skirstant agromiškininkystės veiklas tampa žemės naudmenos (žemės ūkio ir miškų ūkio).

2.2. Agromiškininkystės siste- mos tipai, jų klasifikacijos (miš- rios žemės naudojimo sistemos).

Norint aiškiau apibrėžti agromiškininkys- tės vietą bioproductinio ūkio sistemoje, tiksliau sistemų tarpe, svarbu suprasti ir trumpai apibūdinti kiekvienos iš jų veiki- mo specifiką. Tradiciškai išskiriamos trys stambios konkrečios teritorijos biopro- ductinio ūkio vystymo kryptys, kurios, pri- klausomai nuo konkrečios teritorijos gam- tinių (reljefo, grunto pobūdžio ir augalijos) – klimatinų sąlygų, ir, žinoma, dėl istorinių kraštovaizdžio įsavinimo ypatumų, įgyja skirtingą tarpusavio santykį. Viena iš jų, miškininkystė, apibūdinama kaip **biopro- ductinio ūkio sritis**, susijusi su miškų augi- nimu, priežiūra, apsauga ir racionaliu nau- dojimu. Jos tikslas – užtikrinti medienos bei kitų miško išteklių gavimą ir išsaugoti

miško ekosistemas. Miškininkystė pasižymi ilgalaikiu gamybos ciklu (medžiai auga nuo dešimtmečių iki šimtmečių), ji didesne dalimi yra valdoma gamtinių procesų ir tuo pačiu nuo jų ženkliai priklauso Sistema, orientuota į miškų išteklių atkūrimą, priežiūrą bei tvarų naudojimą. Miškininkystė ypač svarbi miškingose šalyse ir teritorijose, kur miškai užima didelę žemės dalį.

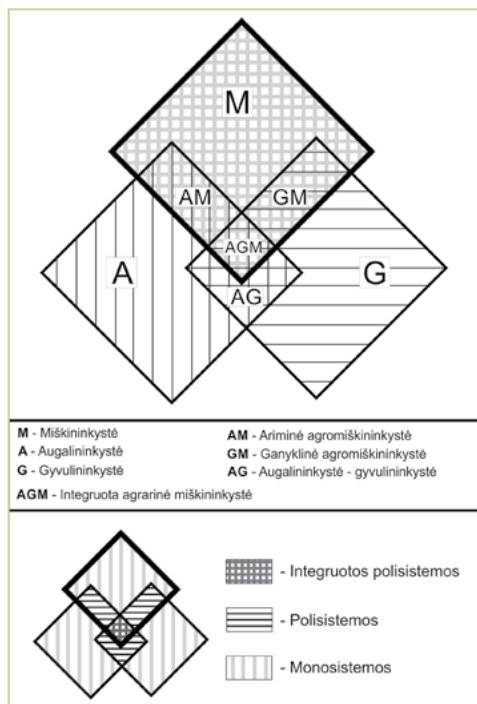
Kitos dvi tradiciškai laikomos stambiomis žemdirbystės kryptimis, turinčiomis nuosavą specifiką, nors praktiškai gali funkcionuoti ir atskirai. Tai yra augalininkystė (**žemės ūkio kultūrų auginimas**) ir gyvulininkystė (**gyvulių auginimas**). Augalininkystė apibrėžiama kaip kultūrinių augalų auginimas maistui, pašarams, pramonei ir kitoms reikmėms. Ši Žemės ūkio šaka apima grūdinių, daržovių, vaisių ir kitų augalų auginimą bei jų derliaus gavimą. Augalininkystė pasižymi sezoniniu darbu, priklausomybe nuo klimato, dirvožemio ir oro sąlygų. Pagrindinis dėmesys skiriamas dirvos paruošimui, augalų priežiūrai ir derliaus gavimui. Augalininkystė yra plačiausiai paplitusi bioprodukcinio ūkio sritis pasaulyje. Ji vykdoma beveik visose teritorijose, kur yra tinkamos klimato ir dirvožemio sąlygos augalams auginti.

Antroji – gyvulininkystė. Taip pat žemės ūkio sritis, tik susijusi su ūkinių gyvūnų auginimu ir veisimu siekiant gauti maisto produktus ir žaliavas, pavyzdžiui, mėsą, pieną, kiaušinius, vilną ar odą. Gyvulininkystė pasižymi nuolatine gyvūnų priežiūra, pašarų poreikiu ir gyvūnų sveikatos bei veisimo kontrole. Gamyba vyksta ištisus metus, o rezultatai priklauso nuo gyvūnų laikymo ir šėrimo sąlygų. Gyvulininkystė paplitusi visame pa-

saulyje ir dažnai derinama su augalininkyste. Ji vystoma tiek intensyviuose ūkiuose, tiek natūralių ganyklų regionuose.

Kiekvieną iš išvardintų bioprodukcinio ūkio krypčių yra plačiai paplitusi, intensyviai technizuota ir komercializuota, tuo pačiu gana agresyvi gamtinių resursų ir biologinės įvairovės atžvilgiu. Taip pirmiausia yra dėl to, kad tik monofunkciniame ūkyje, dėl technologinių procesų paprastumo (primityvumo), pritaikant chemizuotos ir robotizuotos procesų kontrolės būdus įmanomas aukštas technologinis aprūpinimas ir ekonominis našumas. Tačiau reikėtų pastebėti, tokia kryptis labai stipriai, ar net visiškai nederina su gamtinių resursų tausojimu ir biologinės įvairovės apsauga, nors, dabartiniuose monofunkciniuose ūkiuose dažnai taikomi resursus (pirmiausia dirvožemį) tausojantys technologiniai sprendimai.

Organizacine prasme sudėtingesnės, bet ir natūralių ekosistemų procesams artimesnės yra mišrios bioprodukcinio ūkio sritys, kurios formuojasi dviejų, ar net trijų monofunkcinių bioprodukcinio ūkio šakų persidengimo zonoje (**2.1. pav.**) Didesnė jų dalis yra organiškai susiformavusios pirminiame natūralaus kraštovaizdžio ūkinio įsavinimo etape, turi galias istorines tradicijas, o vėliau dėl miškų ar žemės ūkio gamybos intensyvinimo, ypač mechanizacijos (technogenizavimo), daugumoje regionų sunyko. Kitos gi, dėl gana ekstremalių, ir dėl to intensyviai žemdirbystei mažiau palankių gamtinių sąlygų, išliko ir yra kultivuojamos iki šių dienų. Trečio tipo sritys, formuojamos agrariškai degraduotame nūdienos kraštovaizdyje kaip kraštovaizdžio revitalizavimo (ekologinio ir soci-



2.1. pav. Integruotų žemdirbystės sistemų grafinis modelis

alinio gyvybingumo) didinimo priemonė. Šios integruotos žemdirbystės sistemos įvardintos formalizuotai ir apibendrintai, tačiau turi glaudų ryšį su agromiškininkystės siejamų veiklų klasifikacijoje (**2.2. pav.**) įvardintomis agromiškininkystės sistemomis, ir kiekvieną iš jų apibūdinančiomis agromiškininkystės praktikos rūšimis (**2.1. pav.**).

Augalininkystė ir gyvulininkystė (AG) – mišrus ūkis (angl. integrated crop – livestock systems) Tai – žemdirbystės sistema, kurioje augalų auginimas ir gyvulininkystė yra integruojami viename ūkyje, žemės plote ar sklype, ir/arba tame pačiame žemės naudojimo cikle. Šios sistemos pagrindinis principas siejamas su abipuse

augalų ir gyvulių sąveika, kuomet augalai gamina pašarus gyvuliams, gyvuliai per mėšlą grąžina maisto medžiagas dirvožemiui, o ganymas savo ruožtu padeda kontroliuoti augaliją ir panaudoti augalinę biomasę. Sistema dažnai grindžiama sėjomaina ir rotaciniu žemės naudojimu, kai laukai periodiškai naudojami tiek augalininkystei, tiek ganymui. Pastaroji integruota augalininkystės ir gyvulininkystės sistema daugumai yra geriausia žinoma, turi ilgiausias istorines tradicijas, yra labiausiai paplitusi ir geriausiai išlikusi. Joje ganymas ir gyvulių panaudojimas ūkyje didesne dalimi atkartojant natūralius gamtinius procesus, sudaro galimybes apsirūpinti organinėmis trąšomis, ir be papildomų medžiagų įnešimo palaikyti augalininkystės ūkio produktyvumą. Šiose sistemose augalininkystė ir gyvulininkystė dažnai funkcionuoja tame pačiame ūkyje, bet nebūtinai tame pačiame lauke vienu metu. Tačiau pastarasis integruoto ūkio variantas mūsų atveju yra neaktualus, nes jame kaip aktyvūs ūkio komponentai nefiguruoja sumedėję augalai, nors jų ūkio valdose ne tik gali būti bet ir praktiškai visuomet būna. Vertinant iš agromiškininkystės perspektyvos, ši integruotos žemdirbystės sistema paprastai nepriskiriama agromiškininkystės sistemoms. Lygiai taip pat ir medžiai kaip pavieniai kraštovaizdžio elementai, esantys laukų pakraščiuose, apsauginėse juostose, ganyklose nėra būtina ir juo labiau suplanuota šios žemdirbystės sistemos dalimi. Kai medžiai integruojami sąmoningai ir tampa struktūriniu elementu, sistema jau pereina į agromiškininkystei priskiriamas žemdirbystės sistemas.

Tree location	Agroforestry System	Agroforestry Practice			Agromiškininkystės sistema	Agromiškininkystės praktikos rūšis		
		Agricultural Land	Forest Land			Žemės ūkio naudmenos	Miškų ūkio naudmenos	
Trees inside parcels	Silvopastoral agroforestry	1 Wood pasture	9 Forest grazing		Medžiai laukuose/Medži ai sklypuose	Ganyklinė agromiškininkystė	1 Ganymas tarp medžių	9 Ganymas miške
	Silvoarable agroforestry	2 Tree alley cropping 3 Coppice alley cropping 4 Multi-layer tree-gardens	10 Multi-layer tree gardens	Ariminė agromiškininkystė		2 Medžių alėjos tarp arimų 3 Medžių juostos tarp arimų 4 Daugiaardis sodininkavimas	10 Daugiaardis sodininkavimas	
		5 Orchard intercropping, 6 Orchard grazing.				5 Tarpiniai pasėliai sode 6 Ganymas sode		
		7 Alternating cropping and grazing				7 Sėjomainos ir ganymas		
	Agro-silvo-pasture	8 Tree-Landscape -Features: (protected hedges, scattered individual trees, trees in line, small groups of trees)		Medžiai tarp laukų/Medži ai tarp sklypų		8 Medžiai kaip kraštovaizdžio elementai: (saugomos gyvatvorės, atskiri pavieniai medžiai, medžių eilės, nedidelės medžių grupės)		
Trees between parcels	Tree Landscape F				Medžiai tarp laukų/Medži ai tarp sklypų	?		
Trees in settlements	Urban agroforestry	homegardens, allotments, etc.			Medžiai gyvenvietėse	Miestų agromiškininkystė	Sodybos, sklypai, ir kt.	

2.2. pav. Agromiškininkystės sistemų klasifikacinė schema. Agroforestry in Europe – definitions and policies Chapter 7 in „Temperate agroforestry systems“ AM Gordon and SM Newman, 3rd Edition 2026, CABI Wallingford Lawson GJ1 Newman SN

Alterantyvūs pavadinimai: Agro–pastoral systems/agropastoral systems arba žemdirbystės–gyvulininkystės sistemos.

Ganyklinė agromiškininkystė (GM) (angl. integrated livestock – forestry systems) yra žemės ūkio gamybos būdas, kai tame pačiame ūkyje, žemės plote ar sklype derinami gyvulių ir sumedėjusių augalų auginimas (**2.3 pav.**). Pastaroji integruotos žemdirbystės forma yra viena iš archajiškiausių, nes sietina su pirminiu kraštovaizdžio apgyvendinimo ir natūraliai miškingo kraštovaizdžio ūkinio įsisavinimo etapu, kai naminių gyvulių ganymas buvo vykdomas kirtimuose ir miškuose, augančiuose greta gyvenviečių. Ši integruotos žemdirbystės kryptis sietina su ganyklinės agromiškininkystės sistema, ir jai būdingomis dvejomis agromiškininkystės rūšimis: ganymu tarp medžių žemės ūkio naudmenose, ir ganymu miškuose miškų ūkio naudmenose. Dabartiniame Lietuvos kontekste, įvertinus tikslinės žemės naudojimo paskirties aspektus, bene didžiausia dalis ganyklinės miškininkystės sistemos tenka miškų ūkio paskirties žemei (miškų ūkio naudmenoms), ir tik pavieniai atvejai yra susiję su žemės ūkio paskirties žeme. Pastaroji integruota sistemos raida neįpareigojama paskirties, bet didesnis potencialas ploto prasme yra žemės ūkio paskirties žemės plotuose. Miškų ūkio paskirties žemėje išskirtini archajiniai ganyklinės žemdirbystės plotai, kuriems po gyvulių ganyimo būtinai atkūrimas ir geros būklės palaikymas.

kystės sistema, ir jai būdingomis dvejomis agromiškininkystės rūšimis: ganymu tarp medžių žemės ūkio naudmenose, ir ganymu miškuose miškų ūkio naudmenose. Dabartiniame Lietuvos kontekste, įvertinus tikslinės žemės naudojimo paskirties aspektus, bene didžiausia dalis ganyklinės miškininkystės sistemos tenka miškų ūkio paskirties žemei (miškų ūkio naudmenoms), ir tik pavieniai atvejai yra susiję su žemės ūkio paskirties žeme. Pastaroji integruota sistemos raida neįpareigojama paskirties, bet didesnis potencialas ploto prasme yra žemės ūkio paskirties žemės plotuose. Miškų ūkio paskirties žemėje išskirtini archajiniai ganyklinės žemdirbystės plotai, kuriems po gyvulių ganyimo būtinai atkūrimas ir geros būklės palaikymas.



2.3. pav. Ganyklinės agromiškininkystės fragmentas su skirtingo tankio medžiais. Gagnac apylinkės (Pietryčių Prancūzija). Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas, 2024–08

Pastarasis žemdirbystės būdas viduramžių Europoje buvo siejamas su iškirsto miško plotų panaudojimu, tokiu būdu trikdamas natūralų miško atsikūrimą, ir reikšmingai prisidedant prie senų miškų masių naujinimo (pavertimo į žemės ūkio naudmenas), arba su nuosekliu prie gyvenviečių augančių miškų naudojimu ganymui, tuo mažinant bendrą medžių skaičių, nesudarant galimybės miškui atsikurti. Taikant tokį ganymo būdą išlikdavo ir plote dominuodavo tik taip vadinami medžiai senoliai. Dabartiniu laikotarpiu, tai ne tik efektyvus ganyklinio tipo agroekosistemų produktyvumo ir biologinės įvairovės palaikymo, bet ir įvairiapusės gyvūnų gerovės užtikrinimo būdas.

Alternatyvūs pavadinimai: (angl. *Silvo-pastoral system (SPS)*, *miškininkystės – ganyklų sistemos*. *Agroforestry with livestock – Agromiškininkystė su gyvulinin-*

kystė; Forest grazing – Gyvulių ganymas miške / ganymas miškuose; Woodland grazing – Gyvulių ganymas miškingoje teritorijoje; Pasture forestry – Ganyklinė miškininkystė

Ariminė agromiškininkystė (AM) (angl. *integrated crop – forestry systems*) yra žemės ūkio gamybos būdas, kai tame pačiame ūkyje, žemės plote ar sklype derinami pasėliai, ir sumedėjusių augalų auginimas (**2.4. pav.**). Ši integruotos žemdirbystės sistema labiau siejama ne su sąmoningai vystytomis senovinėmis žemdirbystės formomis, bet su santykinai nauju laikotarpiu, kuomet intensyvios žemdirbystės rezultate atsirado būtinybė optimizuoti agrarinį kraštovaizdį, spręsti vis stipriau jame besisireiškančias ekologines problemas. Būtų neteisinga manyti, kad ankstyvuosiuose žemdirbystės etapuose tarp dirbamų laukų nebuvo medžių, tačiau jie funkcionavo



2.4. pav. Tipiškas šiuolaikinės ariminės agromiškininkystės sistemos augalų derinys – kukurūzų plotai tarp riešutmedžių eilių. Nuotraukos aut. AGROOF

dažniau ne kaip sąmoningai suformuotas kraštovaizdžio komponentas, bet kaip atsitiktinis, susiformavęs sklypų pakraščiuose, ten, kur žemė nejudinama ar nepatogi judinimui. Dabartiniame agrariškai nuplikintame (degraduotame) kraštovaizdyje ariminės agromiškininkystės sistemos rūšys yra nepaprastai efektyvi ūkinių, socialinių ir ekologinių agrarinio kraštovaizdžio problemų sprendimo priemonė. Pasitelkiant sumedėjusius augalus (sodinant eilėmis arba juostomis) fragmentuojamos-smulkinamos didelės agrarinio kraštovaizdžio erdvės. Fragmentavimas gali būti daromas ties sklypų ribomis, gamtinėmis arba technogeninėmis kliūtimis (grioviai, upeliai, ežerai, keliai, ir t.t.), arba net sklypų viduje sumedėjusių augalų eiles arba juostas geometriškai taisyklingai išdėstant pagal technologinius žemės dirbimo poreikius. Galimi nereguliarūs dirbamų laukų fragmentavimo variantai atsi-

žvelgiant į vietos gamtines sąlygas (reljefo, dirvožemio sąvybes, ūkinio naudojimo aspektus), tokiu būdu suformuojant geometriškai netaisyklingus, bet vietos gamtines sąlygas atitinkančius darinius.

Alternatyvūs pavadinimai: Silvoarable system – medžių–ariamosios žemdirbystės sistema); Silvoarable agroforestry – Ariminė agromiškininkystė; Alley cropping – Eilinė / juostinė žemdirbystė tarp medžių eilių; Agroforestry cropping – agromiškininkystės augalininkystė; Agri-silviculture – žemdirbystės–miškininkystės sistema; Forest farming – Miškinė žemdirbystė / ūkininkavimas miške; Forest gardening – Miško sodininkystė; Multistrata agroforestry – Daugiasluoksnė agromiškininkystė.

Integruota agromiškininkystė (AGM) arba (angl. Integrated Crop–Livestock–Forestry system) yra žemės ūkio gamybos būdas, kai tame pačiame ūkyje, žemės



2.5. pav. Integruota agromiškininkystės sistema su įvairiomis žemės ūkio veiklomis vienoje teritorijoje. Vokietija. Nuotraukos aut. Carton Sarah

plote ar sklype derinami pasėliai, gyvulių ir sumedėjusių augalų auginimas, o šių komponentų sąveika naudojama maisto, pašarų, medienos ir kitų produktų gamybai. Pastaroji sistema, su visais jai būdingais komponentais gali būti organizuojama vienoje erdvėje kuriant įvairiarūšę, daugiaardę ir itin produktyvią agroekosistemą, ir laikui bėgant (kasmet, sezoniskai, ar kitais būtiniais periodais) keičiant mobiliųjų šios sistemos dalių (pasėlių ir gyvulių) sudėtį ir padėtį (**2.5. pav.**). Ši sistema ne laiko augalininkystę, gyvulininkystę ir miškininkystę trimis atskiromis veiklomis, o šių sričių konkrečias praktikas sujungia į vieną aukštesnio organizacinio lygmens agroekosistemą. Tokio pobūdžio sistema yra sudėtingesnė, organizuoti ir valdyti ją reikia daugiau išmanymo ir sugebėjimų, bet iš kitos pusės ji yra ženkliai produktyvesnė, ekonominiu požiūriu atsparesnė, socialiai priimtinesnė, ir ekologiškai palankesnė.

Tokiu būdu suorganizuotoje agroekosistemoje vienos veiklos „atliekos“ tampa ištekliais kitai veiklai, ir dauguma iš visų potencialiai galimų naudų veikia per natūraliai besiformuojančius, ir su kiekvienais metais vis stiprėjančius agroekosistemos komponentų tarpusavio ekologinius ryšius. Tai, ką monofunkcinėse sistemose pasiekiamo cheminiais elementais iš išorės, integruotos agroekosistemos atveju realizuojama natūraliai (iš vidinių agroekosistemos resursų). Toks veiklos būdas mažina poreikį pirkti trąšas, pašarus ir kitus išteklius, tausoja ir netgi didina agroekosistemoje esančius resursus – jos produktyvumą įveiklinant storesnį dirvožemio ir erdvės virš žemės paviršiaus sluoksnį. Gali pasirodyti paradoksalu, bet monofuncinių ūkio krypčių integravimas į vieną ūkį, teritoriją ar sklypą ne tik nesumažina augalininkystės ar gyvulininkystės produktyvumo vertinant atskirai, bet, priešingai, vertinant visą

integruotos sistemos plotą, prie augalininkystės dar prisideda gyvulininkystės ir miškininkystės produkcija. Svarbiausia, kad tokio pobūdžios žemdirbystės sistemos gali būti siejamos su didesniu atsparumu klimato kaitai ir efektyvesniu išteklių naudojimu nei vienos rūšies specializuotos – monofunkcinės žemdirbystės sistemos

Alternatyvūs pavadinimai: Agrosilvopastoral System – Agrosilvopastoralinė Sistema; Agrosilvopastoral Agroforestry System – Agrosilvopastoralinė agroforestrinė Sistema; Crop–Livestock–Tree System – Augalininkystės–gyvulininkystės–medžių Sistema; Crop–Livestock–Tree Integration – Augalų, gyvulių ir medžių integracija; Tree–Crop–Livestock System – Medžių–augalų–gyvulių Sistema; Multifunctional Agroforestry System – Daugiafunkcė agroforestrinė Sistema;

Aukščiau įvardintos integruotos žemdirbystės sistemos yra tarsi strateginės ūkio, žemės ploto, ar sklypo vystymo kryptys, kurių realizavimui viena iš būtinų sąlygų yra sumedėję augalai. Svarbu suprasti, kokie yra galimi sumedėjusių augalų integravimo į žemės ūkio naudmenas (į agroekosistemas) būdai, kokios erdvinės formos, kurias paprastai apsprendžia pasirinkta integruoto žemės ūkio strateginė kryptis. Turėtų būti numatyti vystymo tikslai, agrotechnologija, ir, žinoma, vietos gamtinių sąlygų kompleksas. Visoje šioje grandyje svarbiausieji segmentai, kurie įdėją pade-
da paversti realybe, yra sumedėjusių augalų formavimo būdai ir erdvinės jų išdėstymo formos.

Sumedėjusių augalų formavimo agroeko-

sistemose būdai sietini su natūraliu ar dirbtiniu agromiškininkystės želdinių įveisimu. Kiekvienas iš šių būdų turi savo privalumų ir trūkumų.

Natūralus sumedėjusių augalų įveisimo būdas (angl. natural regeneration) sietinas su gamta pagrįstais sprendimais, su norimo užsodinti paviršiaus paruošimu, atsižvelgiant į apsodinamos vietos gamtinės savybes (reljefą, grunto, dirvožemio ir esamos augalijos pobūdį), taip pat atsižvelgiant į aplinkinio kraštovaizdžio (augalijos, mikroklimato, fenologinės) sąlygas. Šios sąlygos ir lemia natūralų sumedėjusių augalų atsiradimą numatytoje vietoje, ir atitinkamą jų rūšinę sudėtį. Pastarasis būdas, kuris pavieniauose mokslinės literatūros šaltiniuose įvardinamas kaip biogeotechnologinis modeliavimas, remiasi gana radikalia, tačiau praktiškai realizuojama idėja. Kitaip tariant, jeigu suprantame, kaip natūrali biogeocenoze funkcionuoja, galime ne tiesiog „pasodinti medžių“, o sąmoningai sukurti tokią komponentų kombinaciją, kuri pradėtų formuoti savi-reguliuojančią, natūraliai funkcionuojančią biogeosistemą. Įvardintas būdas yra ypač efektyvus ir pigus agrarinėse teritorijose formuojant santykinai didelius nereguliariai išdėstytus sumedėjusių augalų plotus, tačiau jo įvaldymas reikalauja daug ir gilaus supratimo apie tai kaip, kada ir kokiomis sąlygomis vyksta natūralus sumedėjusių augalų dauginimasis ir plitimas. Ir be abejonės, labai svarbus yra dirvos paruošimas – nuo natūralaus proceso imitavimo antropogeniniu būdu kokybės labai priklauso natūralaus sumedėjusių augalų įsiveisimo galimybė. Labiau konkretizuojant pasta-

rasis būdas daugiau sietinas su palankių dirvožemio sąlygų suformavimu tinkamu laiku, tam, kad įvyktų savaiminis sumedėjusių augalų sudygimas, arba sudygimas/atžėlimas pašalintų medžių vietose. Šis būdas padeda sutaupyti daug sąnaudų sumedėjusių augalų įveisimo procese, užtikrinti geresnes startines augimo sąlygas, bet neeliminuoja su augalų einamąją priežiūra susijusių kaštų vėlesniais metais. Su šiuo metodu taikymu susijusių darbų ciklas apima: tinkamą dirvos paruošimą tam geriausiu laiku; savaiminį medžių ir krūmų sodinukų įsisėjimą ir sudygimą (arba atžalų susiformavimą iškirstame medyje); nereikalingų atžalų pašalinimą paliekant geriausius tikslinių rūšių stiebus; jų apsaugą nuo laukinės faunos, nuo gyvulių ar kitų pažeidimų; formavimą–genėjimą jų augimo metu.

Dirbtinis sumedėjusių augalų įveisimo būdas siejamas su sąmoningu ir tikslingu sumedėjusių augalų (medžių ir krūmų) įvesimu iš anksto suplanuotoje ir tam paruoštoje vietoje. Paprastai sodinami 2–15 metų sodmenys, paimti iš natūralios gamtos ar specialiai užauginti medelynuose. Tokiu būtu įveisiant agromiškininkystės plotus greičiau ir tiksliau gaunamas suplanuotas ir siektinas efektas. Nors pats didžiausias tokio būdo trūkumas yra santykinai dideli įveisimo kaštai, tačiau siektinų rezultatų tikslumas ir prognozuojamumas, lyginant su natūralaus įveisimo būdu, yra ženkliai didesnis. Taip pat reikšmingai didesnis ir tokiu būdu įveisiamų sumedėjusių augalų pasirinkimas. To negalima pasakyti apie natūralaus įveisimo būdą, nes ne visas medžių rūšis yra įmanoma įvesti norimoje vie-

toje. O ką jau kalbėti apie kelių specifinių sumedėjusių augalų rūšių derinius.

Pagal sumedėjusių augalų erdvinį išdėstymą, kuris atitinkamai ir formuoja kiekvienos sudėtinės integruotos žemdirbystės sistemos pagrindą, tikslinga išskirti keletą medžių/krūmų darinių formavimo tipų: Pavieniai medžiai/krūmai; Medžių/krūmų eilės; Medžių/krūmų juostos (taip pat ir alėjos); Medžių/krūmų grupės; Medžių/krūmų masyvai. Įvardinti sumedėjusių augalų formavimo tipai yra tarsi įrankiai, kuriuos pasitelkiant pavieniui ar visą jų kompleksą, žinant ūkio aplinkos savybes, įmanoma suplanuoti ir realizuoti erdviškai mažiau sudėtingą ar sudėtingesnę agromiškininkystės sistemą.

Pavieniai medžiai/krūmai

Pavieniai medžiai agrarinėse agromiškininkystės teritorijose, tai vienas iš labiausiai paplitusių, seniausių ir organiškai (neplanuotai) susiformavusių sumedėjusių augalų santykio su žemės ūkio naudmenomis formų, kuri be ekologinės ir ūkinės naudos turi ypač gerai išreikštą socialinį – estetinį poveikį. Kraštovaizdžio architektūroje tokiam dariniui apibūdinti taikomas terminas medis vienišius arba soliteras (*pranc. Solitaire* – vienišas). Pavieniais medžiais laukuose tikslinga įvardinti tuos kurie išsidėstę nereguliariai (atsitiktine tvarka) ir yra vienas nuo kito nutolę atstumu, didesniu nei 2h (du medžio aukščiai) (**2.6. pav.**). Tarp jų, natūraliai formuojasi sąlygos labiau būdingos atviram agrariniam kraštovaizdžiui, o po jais – pamiškėms. Tai padidina suminę agroekosistemos biologinę įvairovę, o jų tankis ir rūšinė sudėtis dažnai yra



2.6. pav. Išlikę pavieniai medžiai intensyviai agrarizuotame kraštovaizdyje Siesikų apylinkės (Ukmergės r.) Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas, 2026–07

žmogaus atrankos ir ilgalaikio valdymo rezultatas. Pavienio medžio poveikis greitai agrarinei aplinkai teoriškai formuoja koncentrinį arealą, kurio poveikio stiprumas silpsta tostant nuo medžio kamieno. Praktikoje retai poveikio arealas buvo apskritimo formos, nes jį stipriai deformuoja vyraujanti vėjo kryptis, insoliacija ir kiti veiksniai. Pat medis, augdamas dirbama lauke, kitaip nei atvirame lauke, aplink save formuoja savotiškas mikrobuveines, kuriose egzistuoja mažesnis apšvietimas ir dirvožemio temperatūra, mažesnis vėjo greitis, didesnė santykinė oro drėgmė, dažnai didesnis organinės medžiagos kiekis ir geresnė vandens infiltracija. Pavienio medžio poveikio plotas priklauso nuo daugybės kintančių veiksnių. Paprasčiausias būdas, nors ir nėra absoliučiai tikslus, tai konkretaus medžio šešėliavimo zona, kurioje mažesnis vėjo greitis (taip vadina mo „vėjo šešėlio“ zona gali būti platesnė),

mažesnis garavimas iš dirvos paviršiaus, didesnis organinės medžiagos kiekis, geresnis mikroklimatas ir didvožemio infiltracinės savybės. Tiesa, optimaliomis klimatinėmis sąlygomis medis dėl vandens, šviesos, mineralinių maisto medžiagų ir erdvės šaknims iš dalies konkuruoja su žemės ūkio kultūromis, bet iš kitos pusės jų buvimas agroekosistemoje padidina bendrą kai kuriems augalams gyvybiškai svarbių resursų kiekį, ypač ekstremalių klimatinų sąlygų metu. Medžio poveikis pasėliui priklauso nuo medžio rūšies, amžiaus, lajos dydžio, šaknyno, klimato, dirvožemio ir atstumo nuo medžio. Kai kuriuos iš jų (lajos aukštį, plotį, tankumą) galima reguliuoti kraštovaizdžio architektūros ir agrotechninėmis priemonėmis. Nereguliariai išdėstyti medžiai, jeigu jų suminis kiekis didelis, praktiškai gali riboti konkretaus lauko panaudojimo žemės ūkyje galimybes, bei kai kurių agrotechninių priemonių taikymą.



2.7. pav. Naujai suformuotos dirbamos žemės laukus įreminančios medžių eilės Ilzenbergo dvaro ūkyje Čedasai (Rokiškio rajonas). Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas 2025–10

Tačiau ganyklinėje agromiškininkystėje pavienių medžių vertė yra ypač didelė.

Medžių/krūmų eilės

Sumedėjusių augalų eilės yra dažna agromiškininkystės praktika, būdinga tiek tradiciškai susiformavusioms, tiek šiuo metu formuojamoms agromiškininkystės sistemoms. Pastaruoju metu dažniausiai siejama su ariminės agromiškininkystės sistema (**2.7. pav.**), kai sumedėjusių augalų eilės suskaido ariamos žemės plotą į mažesnius dalis. Analogiškas erdvinis medžių ir krūmų išdėstymas galimas ir agrarinės gyvulininkystės sistemose. Tradiciškai susiformavusiose agromiškininkystės sistemose dažniausiai pasitaikantis sumedėjusių eilių lokalizavimo atvejis – tai dirbamos žemės laukų arba ganyklų įreminimas per visą perimetrą, tokiu būdu suformuojant savotišką agroekosistemos ląstelę. Sumedėję augalai eilėse gali būti sodinami

įvairiais atstumais, bet visais atvejais – tankiau nei pavieniai medžiai. Tarpai tarp eilių, jeigu tai nėra viena eilė, daromi laikantis principo ne mažiau kaip du medžio aukščiai (2h), ir visais atvejais tarpas tarp eilių derinamas su numatytais žemės ar pievos/ganyklos priežiūros agrotechnologiniais procesais. Medžių eilės, jeigu tai ne perimetris žemės ploto arba sklypo apželdinimas, suformuoja erdvinį požiūrį ritmingo – pasikartojančio poveikio zonas. Šiose zonose skiriasi šviesos kiekis, vėjo greitis, dirvožemio drėgnumas ir temperatūra, pasėlių produktyvumas ir eilė kitų augalų vystymuisi svarbių parametrų. Artėjant prie medžių eilės, kaip ir pavienių medžių atveju, konkurencija dėl resursų tarp sumedėjusių augalų ir žemės ūkio kultūrų gali stiprėti, tačiau didėja privalumų, kurie kompensuoja paminėtus galimus trūkumus. Siekiant geriau ataptuoti prie konkrečios vietos gamtinių sąlygų, atsi-



2.8. pav. Vienas iš nedaugelio reguliariai suformuotų medžių juostų – alėjų pavydžių Lietuvos agrariniame kraštovaizdyje Daumantiškiai (Ukmergės r.) Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas 2026–07

žvelgiant į esamos ar planuojamos ūkinės veiklos pobūdį, yra galimybė keisti sumedėjusių augalų eilių parametrus: medžių/krūmų tankį eilėje, tarpą tarp eilių, eilių ilgųjų ašių orientaciją pasaulio šalių atžvilgiu, medžių aukštį, lajos plotį, priežiūros būdą, rūšinę sudėtį, medžių amžių ir jų rotacijos būdą bei periodą. Šiuo aspektu medžių/krūmų eilės yra ne tik agroekosistemą įrėminanti ir užpildanti erdvinė struktūra, bet ir agroekosistemos savybių valdymo priemonė. Šiais laikais eilių išdėstymas, lyginant su iki-techninio agrarinio kraštovaizdžio raidos laikotarpiu, yra geometriškas taisyklingesnis, o atstumas tarp eilių standartiškai atitinkantis technikos darbinio pločio parametrus. Numatant medžių eilių orientaciją saulės atžvilgiu, įmanoma reikšmingai reguliuoti vietos mikroklimatinius parametrus. Taip pat svarbu pabrėžti, kad medžių eilių poveikis gretimoms plo-

tams (žemės ūkio kultūroms) kinta keičiantis medžių/krūmų amžiui ir atitinkamai jų erdviniams parametrams (aukštis, lajos plotis).

Medžių/krūmų juostos (bei alėjos)

Tai sumedėjusių augalų erdvinio išdėstymo sistema, kuri savo struktūra, padėtimi agroekosistemoje ir poveikiu panaši į medžių eiles, tačiau turinti gerokai daugiau komponavimo galimybių. Priklausomai nuo rūšinės sudėties ji turi pastebimai didesnę poveikį ekologiniu, socialiniu ir ūkiniu aspektu. Jeigu išdėstant medžius eilėse dažniausiai laikomasi geometrinio reguliarumo, tai juostų atveju, išskyrus alėjas, tai gali būti ir netaikoma. Medžiai/krūmai išdėstomi ištisine arba santykinai tankia linijine struktūra, arba naudojant grupių formavimo – skirtingų augalų rūšių nereguliaraus išdėstymo principus. Tiek vienu,

ties kitu būdu formuojamos juostos agro-ekosistemoje sudaro atskirą erdvinę zoną, joms būdingas didesnis sumedėjusios augalijos tankis negu medžių eilėje. Juostoje medžiai gali būti išdėstyti tankiau, papildyti krūmais ar žoline augalija. Todėl juosta gali sudaryti didesnį vertikalių ir horizontalių augalijos tūrį, o jos poveikis aplinkai tampa labiau zonis nei individualaus medžio radialinis poveikis. T.y. toks erdvinis darinys bent iš dalies tampa ne tik tiesiogiai darančiu įtaką vietos mikroklimatui, bet ir jį netiesiogiai formuojančiu veiksniu, nes juostų viduje lyginant su jų pakraščiais (statmenai juostos ilgajai ašiai) gali atsirasti mikroklimatinių sąlygų kontrastas. Medžių juostos gali būti projektuojamos ir sodinamos siekiant įvairių tikslų: produkcijai (mediena, vaisiai, riešutai, biomasė); vėjo greičiui mažinti – apsauginės/vėjaužtvarinės juostos, vandens ir dirvožemio apsaugai; kaip vėjo ir vandens keliamos erozijos kontrolės priemonė; mikroklimato reguliavimo priemonė; maisto medžiagų sulaikymui; biologinės įvairovės palaikymui (kaip ekologinis koridorius). Siekiant skirtingų tikslų svarbu atkreipti dėmesį ir koreguoti visą eilę poveikio efektyvumą nulemiančių parametrų: juostos plotį, eilių skaičių, augalų sodinimo tankį ir jų išdėstymo pobūdį, medžių/krūmų rūšinę sudėtį, lajų glaudumą. Išdėstymo principai panašūs kaip ir medžių eilių, tik pastarosios struktūros dažnesnės ir labiau praktiškesnės laukų pakraščiuose, o ne centrinėse jų dalyse (2.8. pav.).

Medžių/krūmų grupės

Grupė, yra labiau nereguliariai koncentruoto tipo erdvinė struktūra, kurioje su-

medėję augalai yra susodinti arba natūraliai įsiveisę atsitiktine tvarka. Žvelgiant iš kraštovaizdžio architektūros pozicijų, medžių/krūmų grupė trijų ar daugiau sumedėjusių augalų derinys, kuriame medžiai yra išdėstyti santykinai arti vienas kito (mažiau nei per medžių aukštį (1h)), t.y. formuoja tarpusavyje glaudžiai susijusių medžių guotą. Priešingai nei eilėms ir juostoms, grupėms būdingas vietos gamtinių sąlygų ypatybėmis pagrįstas, labiau tikslingai lokalizuotas išsidėstymas. Medžiai ir krūmai sodinami žemės ūkio veikloms mažiau tinkamose ūkio, ar sklypo vietose; sumedėję augalai išdėstomi dažniausiai nereguliariai, skirtingais atstumais. Planinė grupės ploto konfigūracija gali būti tiek reguliari (rečiau), tiek labiau kreivalinijinė (gamtinio pavidalo); grupę gali formuoti daugiaardė medžių ir krūmų struktūra, paprastai žemėjanti nuo centro grupės pakraščio link. Grupės suskaido agroekosistemą, didina jos mozaikiškumą, biologinę įvairovę, bendrą teritorijos vaizdą. Jos gali būti savaiminės ir dirbtinai formuojamos, sudarytos iš kultūrinių arba vietos specifines sąlygas atitinkančių laukinių medžių/krūmų rūšių. Grupių dydis, rūšinė sudėtis ir tankis gali labai skirtis priklausomai nuo vietos gamtinių sąlygų, ir ūkininkavimo tikslų. Grupėje esantys augalai, jeigu tai yra tikslingai suformuota įvairiarūšė ir įvairiamžė ekologinės paskirties grupė, gali sudaryti savotišką bioekologinį – mikrobiogeosisteminį branduolį. Jo viduje mikroklimatas, dirvožemio drėgmė, organinių medžiagų apytakos intensyvumas ir biologinis aktyvumas gali ženkliai skirtis nuo aplinkinio atviro žemės ūkio ploto. Medžių/krūmų

grupės ekologinė, socialinė ir ūkinė vertė geriausiai gali būti apibūdinama remiantis šiais parametrais: grupės plotas, plotis, medžių ar krūmų skaičius ir rūšinė sudėtis, tankis, vertinamas pagal lajų glaudumą, ardiškumą, ir atstumą iki kitos grupės.

Medžių/krūmų masyvai

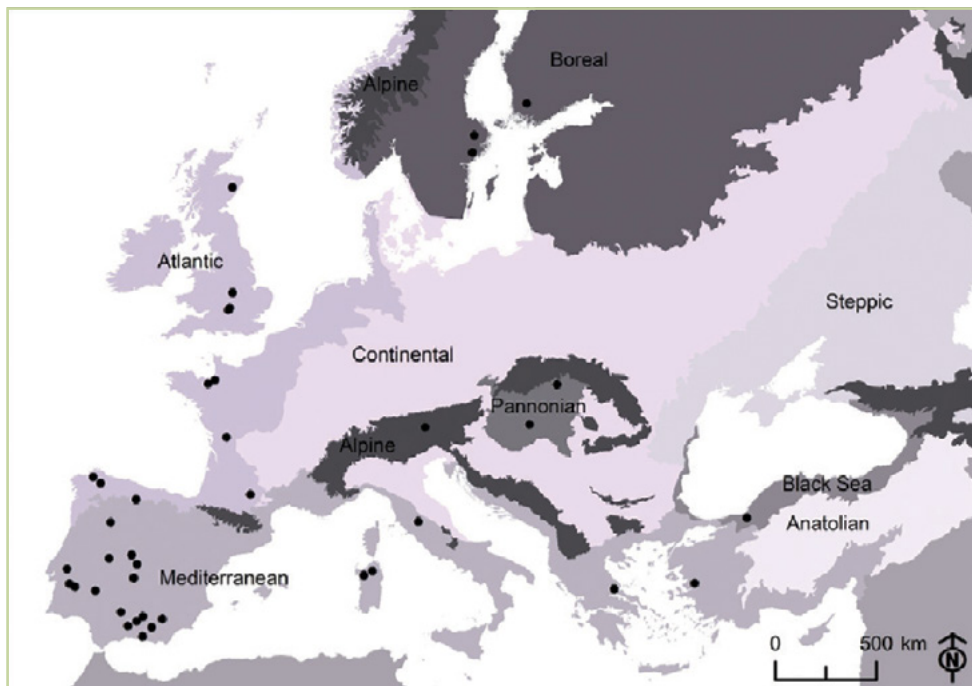
Šis erdvinis agromiškininkystės darinys panašus į medžių/krūmų grupę, tačiau hierarchiškai aukštesnis, ir ploto prasme daug stambesnis darinys. Čia sumedėję augalai sudaro vientisą arba beveik vientisą didesnio ūkio ploto dalį, kuri kaip ir pagal kraštovaizdžio architektūros principus parkų mene, yra lokalizuota ūkio valdų pakraščiuose, stambių funkcinių zonų paribiuose, tarsi įrėmindama arba suskaidydama jį labiau gamtiškomis struktūromis. Žemės ūkio naudmenos natūraliai atsiduria įrėminančio masyvo viduje. Masyvą sudaro ne pavieniai medžiai ar krūmai, o didesnis jų derinys, kuriame lajos ir šaknų sistemos gali persidengti. Pappasčiau tariant, tai labiau panašu į ūkio mišką, ku-

ris gali atlikti tiek biomasės auginimo, tiek socialines ar ekologines funkcijas. Reikšmingiausiu rodikliu, formuojančiu jo efektyvumą, tampa šio masyvo vientisumas ir užimamams plotas. Jeigu aukščiau paminėti agromiškininkystės sistemos erdviniai elementai įsiterpdami fragmentuoja žemės ūkio valdą, tai medžių/krūmų masyvas savotiškai ją jungia, konsoliduoja. Masyvo ekologinis, socialinis ir ūkinis poveikis agroekosistemai gali būti tapatinamas su įprastinio miško pakraščio poveikiu. Didėjant masyvo plotui ir vientisumui jo viduje ir plačioje pakraščio zonoje gali susidaryti mažesnis vėjo greitis; mažesni temperatūros svyravimai; didesnė santykinė oro drėgmė; mažesnis saulės spinduliuotės patekimas; mažesnis dirvožemio paviršiaus garavimas; kitoks kritulių pasiskirstymas; kitoks dirvožemio drėgmės režimas. Visa tai reikšmingai veikia ir greta esančias žemės ūkio naudmenas.

3. Agromiškininkystės patirtis Europoje

Agromiškininkystės kaip integruotos kompleksinės žemės ūkio veiklos raiškos intensyvumas, su ja siejamų priemonių pobūdis, veiklos atsiradimo, susiformavimo, transformavimosi istorija ir tradicijų gilumas yra glaudžiai susijęs su atskirų Europos regionų klimato (agroklimatinėmis) savybėmis (**3.1. pav.**). Labiau pažinus agromiškininkystės atsiradimo ir vystymosi ypatumus, tampa akivaizdu, jog klimatinio pobūdžio apribojimai kai kuriose klimatinėse zonose (regionuose) buvo viena didžiausių agromiškininkystės praktikų ankstyvo atsiradimo ir intensyvaus vystymosi priežasčių.

Tuo metu kituose – itin silpno, ir palyginus vėlyvo išsivystymo priežastimi. Tos priežastys, tiksliau – visas jų kompleksas atskiruose klimatinuose regionuose yra skirtingos. Agromiškininkystės atsiradimas ir plėtra, skirtingų tradicijų susiformavimas tampriai susijęs su sėslaus gyvenimo būdo ir jam būdingų ūkinių veiklų (išskirtinai kalbu apie žemdirbystę) atsiradimu ir jų plitimu į miškų gamtinę zoną šiaurės – šiaurės rytų kryptimi. Kaip išskirtinį sėslaus žmonių gyvenimo požymį reikėtų išskirti sodus, nes būtent jų atsiradimas gyvenamojoje aplinkoje pateikia neginčijamų įrodymų,



3.1. pav. Europos gamtinių – klimatinų zonų pasiskirstymas

kad gyventojai iš rinkėjų ir primityvios lydiminės žemdirbystės praktikuotojų tapo kūrėjais, sąmoningai, racionaliai, apgalvotai ir tausojančiai formuojančiai konkrečios vietos kraštovaizdį. Greičiausiai sodų atsiradimas Europos kontekste yra ta riba ir tas laiko taškas, kuris atskiria taip vadinamas pasekmines (kitos ūkinės veiklos rezultate susiformavusį / netikslingai suformuotą kraštovaizdį), nuo tikslingai suformuoto ir puoselėjamo, agromiškininkystės priemonių pripildyto, kraštovaizdžio. Tikslinga manyti, kad čia yra teorinė riba, kuri, kalbant bendraeuropiniame kontekste, nesietina su konkrečiu laiku, tačiau apibrėžus konkrečią vietą, gali būti nustatytos konkretaus laiko žymos. Pagal analogiją su kitais socialiniais procesais ir reiškiniiais, su agromiškininkyste sietinų praktikų virsmas iš pasekminės į planingą, skirtinguose Europos regionuose (konkrečioje vietoje) dėl klimatinų/gamtinių sąlygų, socialinių ir didesne dalimi geopolitinių procesų, vyko skirtingu laiku. Tikėtina, jis vyko ta pačia šiaurės ir šiaurės vakarų kryptimi, taip pat, kaip ir teritorijos apgyvendinimas.

Suprantant klimatinų – gamtinių veiksmų svarbą agromiškininkystės atsiradimui, susiformavimui ir vystymuisi, remiantis Europos gamtinio – klimatinio suskirstymo pagrindu galima plačiau aprašyti atskirų zonų klimatinų parametrų specifiką (**3.1. Lentelė** Agromiškininkystės vystymuisi aktualių gamtinių – klimatinų zonų (regionų) agroklimatinis palyginimas), akcentuoti svarbiausius agromiškininkystės atsiradimo ir raidos aspektus, bei išryškinti pagrindines ir specifines tik analizuojamam regionui būdingas agromiškininkys-

tės praktikas:

Viduržemio zona

Šiai zonai būdingas *subtropinis Viduržemio klimatas*, kuriam būdingos karštos ir sausos vasaros bei švelnios, drėgnos žiemos. Krituliai pasiskirstę netolygiai – didžioji jų dalis iškrenta žiemą. Ilgas vegetacijos sezonas sudaro palankias sąlygas daugiametėms kultūroms ir medžiams, tačiau vasaros sausros riboja vienmečių augalų produktyvumą. Vandens trūkumas yra pagrindinis agromiškininkystės sistemų formavimo veiksnys.

Atlanto zona

Atlanto zonai būdingas *jūrinis klimatas*, pasižymintis nedideliais sezoniniais temperatūros svyravimais, gausiais ir tolygiai pasiskirsčiusiais krituliais visus metus. Vegetacijos sezonas ilgas, o dirvožemiai retai patiria drėgmės deficitą. Tokios sąlygos ypač palankios žolinei augalininkystei, ganykloms ir mišrioms medžių–žolynų sistemoms.

Kontinentinė zona

Kontinentinei zonai būdingas *vidutinių platumų kontinentinis klimatas*, su ryškiais sezoniniais temperatūrų skirtumais – šaltomis žiemomis ir šiltomis vasaromis. Kritulių kiekis vidutinis, didžioji dalis iškrenta šiltuoju metų laiku. Vegetacijos sezonas vidutinio ilgio. Šioje zonoje agromiškininkystės sistemos turi prisitaikyti tiek prie vasaros sausrų, tiek prie žiemos šalčių.

Borealinė zona

Borealinei zonai būdingas *šaltas, subarktinio tipo klimatas*, su ilgomis, šaltomis žiemomis ir trumpomis, vėsiomis vasaromis. Vegetacijos sezonas trumpas, o ak-

tyviųjų temperatūrų suma – maža. Krituliai dažniausiai vidutiniai, tačiau dėl žemos temperatūros, garavimas – mažas. Agromiškininkystė čia ribojama klimato, todėl vyrauja ekstensyvios, prie gamtinių sąlygų pritaikytos sistemos.

Alpinė zona

Alpinei zonai būdingas *kalnų klimatas*, ku-

ris labai kinta priklausomai nuo aukščio virš jūros lygio ir reljefo. Temperatūra mažėja kylant aukštyn, o kritulių kiekis dažniausiai didėja. Vegetacijos sezonas trumpas, ypač aukštesnėse vietovėse. Klimatinės sąlygos lemia didelę agromiškininkystės sistemų mozaiką ir stiprų orientavimąsi į dirvožemio bei šlaitų stabilizavimą.

(3.1. Lentelė)

Agromiškininkystės vystymuisi aktualių gamtinių – klimatinių zonų (regionų) agroklimateinis palyginimas.

Agroklimatinis parametras	Viduržemio zona	Atlanto zona	Kontinentinė zona	Borealinė zona	Alpinė zona
Vidutinė metinė temperatūra	+14–18 °C	+8–12 °C	+6–10 °C	+0–5 °C	+2–8 °C (priklauso nuo aukščio)
Vasaros temperatūra	Karšta (+25–35 °C)	Vėsi–vidutinė (+15–22 °C)	Šilta–karšta (+20–30 °C)	Vėsi (+12–18 °C)	Vėsi–šalta
Žiemos temperatūra	Švelni (+5–10 °C)	Švelni (+0–6 °C)	Šalta (–5 iki –15 °C)	Labai šalta (–10 iki –30 °C)	Šalta
Metinis kritulių kiekis	300–700 mm	700–1200 mm	500–800 mm	400–700 mm	800–2000 mm
Kritulių pasiskirstymas	Daugiausia žiemą	Tolygus visus metus	Daugiausia vasarą	Tolygus, dažnai sniegas	Gausūs, dažnai sniegas
Vegetacijos sezono trukmė	220–300 d.	200–250 d.	160–200 d.	90–140 d.	100–180 d.
Aktyviųjų temperatūrų suma	Labai didelė	Vidutinė	Vidutinė	Maža	Maža–vidutinė

3.1. Viduržemio zona

(Pietų Europa – Ispanija, Italija, Portugalija, Graikija, Pietų Prancūzija)

Šią zoną apibūdina subtropinis viduržemio (pajūrio) klimatas, kuriam būdingos karštos ir sausos vasaros bei švelnios,

drėgnos žiemos. Krituliai pasiskirstę netolygiai – didžioji jų dalis iškrenta vėlyvą rudenį ir žiemą. Vasaros sezono metu dažni ilgi sausros periodai. Ilgas vegetacijos sezonas sudaro palankias sąlygas daugiametėms kultūroms ir medžiams, tačiau vasaros sausros riboja vienmečių augalų

produktyvumą. Labai tikėtina, kad šis klimatas ir ilgas vegetacijos sezonas sukuria priežastis ir palankias sąlygas medžiams suderinti su įprastinėmis ir labiausiai išplitusiomis žemdirbystės veiklomis, tokiomis kaip augalininkystė ir gyvulininkystė. Dėl to, būtent šiame klimatiniam regione natūraliai susiformuoja santykinai geriausios sąlygos agromiškininkystės praktikų atsiradimui ir raiškai. Vandens trūkumas ir ypač didelė dirvožemio erozijos rizika buvo, yra ir pastaruoju metu išlieka kaip pagrindinis agromiškininkystės sistemų formavimo veiksnys. Nes, medžių buvimas agroekosistemoje suteikia pavėšį didesniai dirvos paviršiui, mažina paviršiaus įkaitimą ir garavimą iš jo, stabilizuoja/sutvirtina dirvožemį ir užtikrina alternatyvius maisto/pašarų šaltinius sausringais metais (pavyzdžiui, gilės, vaisiai). Agromiškininkystė buvo ir ypač dabar klimato kaitos kontekste tampa efektyvia strategija klimato kaitos rizikai mažinti. Šiame kontekste taipogi labai svarbu paminėti, jog vietinėms klimatos sąlygoms būdingi natūralūs augalijos tipai (retmiškiai, pievos su pavieniais medžiais) taip pat suvaidino reikšmingą vaidmenį agromiškininkystės kaip ūkinio-kultūrinio reiškinių atsiradimo procese. Natūralūs Viduržemio miškai buvo kietalapiai. jie yra atsparūs gaisrams ir lėtai augantys, o jų sunaikinimas vedavo prie greitos dirvožemių degradacijos. Todėl dalinis miško išsaugojimas Viduržemio klimato sąlygomis buvo racionalesnis veiksmas nei kirtimas. Kaip ten bebūtų, pamėgdžiojimas yra viena iš stipriausiai išreikštų visuomenės savybių, o vietos gamta, joje esančios ir nuo seno funkcionuojančios augalijos



3.2. pav. Dehesa – Ganyklinės agromiškininkystės (GM) fragmentas Pietvakarių Ispanijos Extremadura regione. Nuotraukos aut. Vanden-driessche Jari

raiškos formos sudarė tam sąlygas. Šiame regione pagrindiniu pragyvenimo šaltiniu buvo gyvulininkystė (avys, ožkos, kiaulės) kurių ganymui reikėjo erdvių, pavėsio ir papildomo maisto šaltinio (lapai, gilės), dėl to medžiai tapo integralia ganymo sistemos dalimi. Ne mažiau svarbia priežastimi formuotis ir išlikti agromiškininkystės sistemoms buvo socialinės priežastys, konkrečiai – bendruomeninė žemės valdymo tvarka, kuri skatino daugiafunkcinį žemės naudojimą, ir riboją pernelyg intensyvią jos išnaudojimą. Toliaregiškas ir tausojantis požiūris skatino paveldimą kraštovaizdžio valdymą ir užtikrino ilgalaikį žemės produktyvumą. Vieni ryškiausių šiam klimatiniam regionui būdingų agromiškininkystės sistemų pavyzdžių, turinčių šimtametes tradicijas ir netgi specifinius su konkrečiu geografiniu regionu ir etnine/kalbine grupe



3.3. pav. Ariminės agromiškininkystės sistema (AM) (Silvoarable agroforestry) su akmeninio ąžuolo ir kviečių pasėliais šalia Mértola (pietų Portugalija). Nuotraukos aut. Joao Palma

sietinus pavadinimus, yra Pirėnų pusiasalio valstybės (Ispanija ir Portugalija). Dehesa (Ispanija (ypatingai pietų ir centrinėje dalyje: Extremadura, Andalūzija, Kastilija)) (**3.2. pav.**) ir Montados (Portugalija) (**3.3. pav.**) – tai bene seniausiai susiformavusios Integruotos agrarinės miškininkystės (medžiai/gyvuliai/kultūrinės žemės) sistemos, kuriančios taip vadinamą multifunkcinį kraštovaizdį. Šiame kraštovaizdyje tuo pat metu suderinamos dvi ir daugiau skirtingų veiklų sietinų su iš esmės skirtingų funkcijų palaikymu (ūkinė, ekologinė ar rekreacinė). Šios agromiškininkystės formos – tai sukultūrinimo ir vietos gamtos atkartojimo pasitelkiant naudinguosius sumedėjusius augalus, rezultatas. Paminėtose tradicinėse agromiškininkystės formose, sumedėjusių augalų, dažniausiai – ąžuolų (kamštinių ąžuolas, akmeninis ąžuolas) auginimas

yra derinamas su gyvulių ganymu (avys, ožkos, kiaulės), žemės ūkio kultūromis ir kitos žemės ūkio produkcijos gamyba/rinkimu (medus, grybai). Šių sistemų ištakos siekia šimtmečius. Jos greičiausiai kilo iš Viduržemio miškų ir ilgainiui buvo adaptuotos žmonių poreikiams tik kaip jau kaip kultūriniai kraštovaizdžiai. Iš kitų tradicinių šios klimatinės zonos formų, kurios neturi individualizuoto bendrinio pavadinimo, svarbu paminėti ganomus Sardinijos saloje esančių kamštinių ąžuolų retmiškius, kurie vietinių įvardinami kaip (ital. *Sugherete* – angl. Grazed oak woodlands). Graikijoje iki šiol kultivuojama analogiška agromiškininkystės forma, kurios sumedėjusius elementus formuoja Šiurkščiojo ąžuolo stambiažvynis porūšis (*Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis*). Tai reiškia, kad agromiškininkystė Viduržemio zonoje nėra tik moderni koncepcija – ji turi gilią kultūrines ir žemės ūkio tradicijas, kurios formavosi kartu su vietine ekosistema ir gyventojų praktika.

Akcentuojant agromiškininkystės praktikų tipus, svarbu išskirti ganyklinės agromiškininkystės sistemą, kurioje medžiai ir ganyklos derinamos su gyvulių auginimu. Būten ši sistema pagal plotą yra dominuojanti Pietų Europoje. Pastaroji agromiškininkystės forma – tai per šimtmečius organiškai susiklostęs žmogaus ir gamtos sambūvio rezultatas, palaikantis biologinę įvairovę, apsaugantis dirvožemį nuo erozijos, ir padedantis mažinti žemės ūkio poveikio gamtinei aplinkai mastą.

Ariminės agromiškininkystės (AM) praktikos sujungia tame pačiame žemės sklype ar jo dalyje kultivuojamus sumedėjusių au-

galų derinius su žemės ūkio augalais (pvz. aliejinės kultūros, žolės, daržovės). Labai dažnas augalų derinys šioje sistemoje yra alyvmedžiai ir po jais auginamos žolinės žemės ūkio kultūros (liucerna, įvairios daržovės). Vertinant bendrai, tai mažiau paplitusi agromiškininkystės praktika, bet ji reikšminga Pietų Prancūzijos ir kai kuriuose Ispanijos bei Italijos regionuose.

Integruotos agrarinės miškininkystės sistema taip pat galima laikyti įprasta agromiškininkystės praktika, kurios metu viename plote vienu metu įtraukiant gyvulius, žemės ūkio augalus ir medžius kombinuojamos skirtingos žemės ūkio veiklos. Svarbu pastebėti, kad ši praktika, kaip ir kitos paminėtos, yra tradicinė Viduržemio regione, ypač populiari mažesniuose ūkiuose.

Viduržemio ir Pietų Europos regionas yra vienas didžiausių agromiškininkystės arealų Europos Sąjungoje. Dehesa/Montados Ispanijoje ir Portugalijoje užima apie 4,7 mln. ha. (**3.4. pav.**). Italijoje, Graikijoje ir Prancūzijoje taip pat yra milijonai hektarų agromiškininkystės plotų. Kai kuriuose (daugiausia pietiniuose) Kipro, Portugalijos, Graikijos regionuose silvopastoralinės praktikos apima 30–40% nuo visų žemės ūkio veiklai naudojamų teritorijų.

Viduržemio regiono agromiškininkystės sistemose paplitusios šios augalų grupės ir produktai:

a. Sumedėję augalai – ąžuolai (cork oak – *Quercus suber*, holm oak – *Quercus rotundifolia*) – svarbūs kamščio, medienos ir ekosistemų paslaugoms; Alyvmedžiai – komerciniai aliejai ir maistas; carob, įvairūs vaismedžiai, o kai kur ir riešutmedžiai (migdolai).



3.4. pav. Aktyvios žemės ūkio veiklos adaptavimo pavyzdys tradiciniame Montados kraštovaizdyje. Mértola (pietų Portugalija) Nuotraukos aut. Joao Palma

b. Kultūrinių žolinių augalų tarpe – liucerna, kitos pašarinės žolės, daržovės – auginamos po medžių lajomis arba tarp medžių eilių; kiti tradiciniai augalai, prisitaikę augti sausringose sąlygose.

c. gyvulininkystės objektai ir jų produktai – avys ožkos, kiaulės (ypač Ispanijos Iberijos juodosios kiaulės), ir iš to gaminami mėsos gaminiai, pieno produktai, medus, grybai.

Atsižvelgiant į ekologinius ir socialinius aspektus, šiandieninė agromiškininkystės situacija analizuojamame regione yra su daugybe iššūkių ES agrarinės politikos rėmuose agromiškininkystė yra remiama kaip tvaraus žemės ūkio priemonė, skatinanti biologinę įvairovę, dirvožemio gerinimą ir didinanti prisitaikymo prie klimato kaitos potencialą. Agromiškininkystė, o ypač jos paplitimas turi reikšmingą efek-

tą kalbant apie ekosistemines paslaugas: dirvožemio anglies kaupimą, biologinę įvairovę, drėgmės išsaugojimą, erozijos mažinimą ir klimato reguliavimą. Vandens trūkumas ir ekstremalėjantis vietos klimatas (ilgėjančios ir intensyvėjančios sausros) didina spaudimą tradicinėms sistemoms, ypač žemės ūkio produktų derlingumui ir gyvulių produktyvumui. Taip pat nepaisant visų paminėtų agromiškininkystės sistemos privalumų, intensyvus žemės ūkis, tiek jo produkcija vis dar formuoja stiprią konkurenciją tiek žemės naudojimui, tiek ir produkcijos realizavimo prasme.

Agromiškininkystė Pietų Europoje yra viena seniausių pasaulyje. Ji yra 4 000–8 000 metų senumo, o dabartiniame kraštovaizdyje fiksuojamos jos formos – bent 500–1 000 metų senumo. Jos ištakos siekia:

~8 000–4 000 m. pr. Kr. (Neolitas–Bronzos amžius). Pirmieji miško retinimo + ganymo + augalininkystės deriniai atsirado kartu su sėslios žemdirbystės pradžia, gyvulininkystės plėtra, ir atitinkamai laukinių miškų transformacija į pusiau atvirus kultūrinius kraštovaizdžius. Akivaizdu, kad tai dar nebuvo „sąmoninga“ agromiškininkystė, bet funkciškai ji jau egzistavo.

~1 000 m. pr. Kr. – V a. (Antika) Graikų ir romėnų laikotarpiu agro-miško sistemos tampa sąmoningai valdomos: Romėnų autoriai (Columella, Varonas, Plinijus) aprašė tuometiniame kraštovaizdyje jau egzistavusius medžių ir ganyklų derinius, alyvmedžių ir vynuogių auginimą kartu įterpiant javų laukus, ir netgi miško naudojimą žemės ūkio reikmėms. Šiuo laikotarpiu formuojasi klasikinis Viduržemio šalių kraštovaizdis.



3.5. pav. Avių ganymas vynuogynuose (angl. agrovitiforestry) Mértola, (Pietų Portugalija). Nuotraukos aut. João, Palma

Viduramžiai (V–XV a.) agromiškininkystė tampa dominuojančia žemės naudojimo forma. Susiformuoja taip vadinami bendruomeniniai miškai, ganyklos su medžiais, daugiafunkciniai žemės sklypai priklausantys ne konkrečiam žemės savininkui, o visiems vietos gyventojams bendrai. Šie miškai naudojami pagal iš sutartas ir gana griežtas taisykles, kurių nesilaikymas baudžiamas atitinkamomis bausmėmis. Būtent tada susiformuoja dehesa (Ispanija) ir montado (Portugalija) prototipai.

XVII–XIX a. Organiškai susiformavusios agromiškininkystės sistemos institucionalizuojamos apibrėžiant jose sodinamų, auginamų medžių tankį, nustatomos bendros ir labiau detalizuotos ganymo taisyklės, pradedama reguliari kamščio, malkų, gilių, medaus gamyba. Pastarasis laikotarpis gali būti apibrėžiamas kaip brandžios

tradicinės agromiškininkystės funkcionavimo etapas.

Taigi, galime daryti išvadą, kad agromiškininkystė Pietų Europoje nėra inovacija – tai tūkstantmečius formuota adaptacinė strategija, susiformavusi dėl Viduržemio klimato, ribotų dirvožemio išteklių, gyvulininkystės poreikių ir socialinių žemėnaudos struktūrų (**3.5. pav.**) Dabartinės dehesa, montado ir kitos sistemos yra ilgos istorinės evoliucijos rezultatas, atspindintis žmogaus ir Viduržemio ekosistemos koevoliuciją.

3.2. Atlanto zona

(Vakarų Europa – Jungtinė Karalystė, Airija, Vakarų Prancūzija, Nyderlandai).

Atlanto zonai būdingas jūrinis klimatas, pasižymintis nedideliais sezoniniais temperatūros svyravimais (daug mažesniais nei centrinėje žemyno dalyje), kurie pasireiškia santykinai minkštomis žiemomis, švelniais šiltais vasaros mėnesiais ir visų metų bėgyje gausiais bei tolygiai pasiskirsčiusiais krituliais. Vienas iš mažiau palankių veiksnių – santykinai didelis vėjuotumas. Vegetacijos sezonas ilgas, o dirvožemiai išskirtinai retai patiria drėgmės deficitą. Šios klimatinės sąlygos yra ypač palankios ganyklinei žemdirbystei, ir atitinkamai mišrioms medžių–žolynų sistemoms, kur medžiai yra integruoti į žemės ūkio valdas ir pritaikyti drėgnam klimatui bei vėjuotoms sąlygoms. Atlanto zonos klimatiniam regionui taip pat būdinga ilgalaikė tradicija derinti įprastines žemės ūkio veiklas su sumedėjusių augalų įveisimu. Ši tradicija susiformavo dar prieš industrializaciją.



3.6. pav. Tradicinio, taip vadinamo „bocage“ kraštovaizdžio fragmentas Gagnac apylinkėse (Pietryčių Prancūzija). Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas, 2024–08

Kaip tradiciniai to pavyzdžiai išskiriami dar prieš viduramžius susiformavę ir Anglijoje, Airijoje bei Vakarų Prancūzijoje „paplitę istoriniai kraštovaizdžiai“ (*medžiais apaugusios ganyklos / Bocage*) su medžiais, ganyklomis ir gyvatvorėmis (*angl. hedge-rows*). Šias agromiškininkystės praktikas atstovaujančios struktūros vėlgi daugiausiai formavosi dėl vietos klimato specifikos, ir tuo pačiu dėl vietos gyventojų ūkinių poreikių – gyvulių ganymo, tvorų funkcijų, vėjo sulaikymo, naudingų medžiagų rinkimo. Bocage – tradicinis kraštovaizdis su tankiomis gyvatvorėmis ir medžių grupėmis, paplitęs Normandijoje, Bretanėje, pietų Anglijoje ir Airijoje, formavosi XVIII–XIX a. dėl žemės sklypų suskaidymo ir patogesnės gyvulių kontrolės (**3.6. pav.**). Vis tik šios sistemos kultivavimo pradžia siekia dar ankstesnius žemdirbystės laikus. XIX–



3.7. pav. Medžių buvimas ganyklose užtikrina palankesnę dirvožemio drėgmės režimą, pievų produktyvumą ir palankesnes sąlygas gyvūnų gerovei. Gagnac apylinės (Pietryčių Prancūzija). Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas, 2024–08

XX a. tradicinių sistemų plotai mažėjo dėl industrializacijos, žemės ūkio mechanizacijos, didelių lauko vienetų, laukų suvienodinimo.

Akcentuojant agromiškininkystės praktikų tipus Atlanto klimatinėje zonoje, svarbu išskirti ganyklinės agromiškininkystės (GM) sistemą. Ši sistema identifikuojama kaip seniausias/archaiškiausias Europos agromiškininkystės tipas, kuriam būdingas gyvulių ganymas tarp medžių, po medžių lajomis. Dažniausiai, dėl pastovaus ir užtikrinto dirvožemio drėkinimo režimo, esant didesniai žolinių augalų produktyvumui nei Viduržemio klimato zonoje, ganomi jaučiai, arkliai, arba (mažesnio derlingumo sąlygomis) – avys. Svarbiausios šio tipo sudedamosios dalys – daug senų medžių

(dažniausiai ąžuolai ir uosiai) ir vešlus žolinės augmenijos ardvas po jais (**3.7. pav.**).

Šiai klimatinei zonai itin specifinė ir labai aiškiai nurodanti vietos klimatinės sąlygų ypatumus, yra medžių ir krūmų gyvatvorių (bocage) sistema, kuri įrėmina skirtingų žemės ūkio veiklų sklypus, atskiria juos vieną nuo kito ir tuo pačiu apsaugo dirvožemį nuo vėjo erozijos bei palaiko biologinę įvairovę. Svarbu, kad šios struktūros yra ne tik ekologinis elementas bet ir tradicinio kraštovaizdžio, kuriame medis yra neatsiejamas agroekosistemos komponentas, dalis.

Sumedėjusių augalų ir dirbamų laukų derinimo sistema (angl. *silvoarable*) jungia medžius, jų eiles, įsiterpusias tarp dirbamos žemės (angl. *alley cropping*). Tai – nykstančios, bet moksliniu požiūriu tiriamos agromiškininkystės praktikos, ypač Jungtinėje Karalystėje ir Nyderlanduose. Savotišką agromiškininkystės priemonių taikymo atmaina reikėtų laikyti vandens telkinių (dažniausiai – kanalų ir upių) pakrančių apsaugines medžių juostas, kurios buvo įveistos praktiniais tikslais, ir atlieka apsauginę funkciją (mažina pakrančių eroziją ir gerina vandens kokybę). Pastaruoju metu joms dažnai priskiriama ir estetinė funkcija – tokios medžių juostos traktuojamos kaip neatsiejama kultūrinio kraštovaizdžio dalis. Šio klimatinio regiono agromiškininkystės praktikos dėl dažniausiai perimetrinio sumedėjusių augalų išdėstymo (medžių ir krūmų gyvatvorės integruotos į ilgalaikių ganyklų sistemas) nėra klasifikuojamos ir apskaitomos kaip „agromiškininkystės plotai“. Dėl to yra sudėtinga įvardinti tikslų analizuojamai sistemai priskiriamų teritorijų plotą. Jung-

tinėje Karalystėje gyvatvorių ir ganyklų su medžiais sistemos yra reikšmingos kraštovaizdžio dalys (**3.8. pav.**). Žemės ūkio kraštovaizdyje gyvatvorės sudaro keletą šimtų tūkstančių hektarų, o medžių elementai yra plačiai išsidėstę. Nors ir Prancūzijos agrarinis regionas su tradiciniu *bocage* kraštovaizdžiu yra labiausiai paplitusi agromiškininkystės sistemos išraiška, nepaisant jų kompleksinės naudos, naujų gyvatvorių įveisimo mastai stipriai atsilieką nuo jų nykimo tempų. Prancūzijoje gyvatvorių naikinimas pastaraisiais metais netgi paspartėjo – vidutinis metinis sumažėjimas 2017–2022 m. laikotarpyje siekė 23 500 km, kai 2006–2014 m. gyvatvorių sumažėjo 10 400 km (de Menthil`ere ir kt., 2023). Nyderlanduose agromiškininkystės reikšmė istoriškai mažesnė, tačiau pastaruoju metu dirbamus laukus skaidančių apsauginių juostų ir gyvatvorių skaidėja.

Atlanto klimatinio regiono agromiškininkystės sistemose paplitusios šios augalų grupės ir produktai: ąžuolai (*Quercus robur*), uosiai, kaštonai (*Castanea sativa*), bukai, alksniai, vaismedžiai. Taip pat šios sumedėjusių augalų rūšys ne mažiau svarbios formuojant dirbamus laukus ir ganyklas įrėminančias gyvatvoras, šalia kurių tarpsta įvairių krūmų rūšys: paprastas lazdynas (*Corylus avellana*), vienpietė gudobelė (*Crataegus monogyna*), erškėčiai (*Prunus spinosa*), Europinis ožekšnis (*Euonymus europaeus*), šluotinis sausakrūmis (*Cytisus scoparius*) arba dygliakrūmis (*Ulex europaeus*). Ant žemės pylimų, arba akmenų tvorų pasodinti augalai kas 9–12 metų genimi, jų mediena panaudo-



3.8. pav. Riešutmedžiai, skaidantys dirbamus laukus. Wakelyns (Suffolkas, JK). Nuotraukos aut. Permakultūros Asociacija, 2010–04

jama kurui. Žemės ūkio naudmenų dalyje dažniausiai auginamos žolės ganymui, bei kiti žoliniai augalai, skirti pašaro ruošimui. Rečiau – kviečiai ir kukurūzai. Pastaruoju metu stipriai agrariškai įsavituose (agrarinės miškininkystės?) plotuose esančiuose pasėliuose integruojamos medžių eilės ir juostos, bet tai dažniau yra eksperimentinis nei plačiai paplitęs metodas (**3.9. pav.**). Iš gyvulininkystės produkcijos svarbu paminėti jautieną, avieną ir pieno produktus, kurių žaliavos užauginimas ir jos kokybė labai priklauso nuo medžių augimo ganyklose.

Agromiškininkystės tradicijos Atlanto zonoje, panašiai kaip ir Viduržemio zonoje yra labai senos – apie 4 000–6 000 metų, o dabartiniame kraštovaizdyje atpažįstamos formos (ganyklos su medžiais ir medžių gyvatvorės) susiformavo per



3.9. pav. Agromiškininkystės plotai su riešutmedžių eilėmis. Kwaalburgse hoeve ferma (Nyderlandai). Nuotraukos aut. Bijl Marco

pastaruosius ~800–1 200 metų. Svarbu pabrėžti, kad Atlanto regione agromiškininkystė neatsirado staigiai, o vystėsi laipsniškai, kartu su miškų pertvarkymu į ganyklas ir dirbamus laukus, didesnius, dažnai kirvio neįveikiamus ir dėl to labiau gerbtinus medžius išlaikant kaip funkcinę tuometinių agroekosistemų dalį.

Ankstyvasis etapas: priešistoriniai laikai ir neolitas (~4000–2000 m. pr. Kr.) Pirmieji žemdirbiai Atlanto regione (dabartinė Vakarų Europa) kirto ir užsiėmė miško lydimu siekdami atkovoti plotus žemės ūkio veiklai. Kirto mažais plotais, palikdami pavienius didelius medžius, tarp kurių buvo ganimi gyvuliai. Iškirstas ir atželiantis miškas taip pat buvo puiki pašarinė bazė naminiams gyvuliams. Pavieniai medžiai teikė pavėsį ir papildomą pašarą (lapai, gilės), o nuolatinis ganymas sudarė sąlygas for-

muotis atviram kraštovaizdžiui. Drėgnas regiono klimatas sudarė palankias sąlygas greitam miško atžėlimui, o pavieniai medžiai, atsikūrę mažiau ūkiniam naudojimui patogiose vietose, ne trukdė, bet labiau padėjo ūkininkavimui.

Antika ir ankstyvieji viduramžiai (~I–X a.) Romėnų laikotarpiu (ypač Galijoje ir Britanijoje) jau egzistavo organiškai susiformavusios medžiais apaugusios ganyklos. Panašu, kad jau tuomet buvo žinoma, jog gyvuliai laikosi pavėsyje. Po Romos imperijos žlugimo stiprėja bendruomeninis žemės naudojimas, o ganyklos su medžiais tampa tokios tausojančios struktūros dalimi. Vis plačiau įsivyraujant sėsliam gyvenimo būdai, gyvulininkystė tapo pagrindiniu pragyvenimo šaltiniu, o sumedėję augalai be papildomo maisto dar buvo ir kuras, statybinė medžiaga, pašaras, bei per visą savo gyvavimo laikotarpį saugojo nuo vėjo.

Brandus tradicinis etapas: viduramžiai (~XI–XV a.) Įvardintini kaip kritinis laikotarpis, kai susiformavo klasikinės Atlanto zonos agromiškininkystės sistemos (miškingos ganyklos), kurios plačiai paplito Anglijoje ir Airijoje. Jas formavo dideli pavieniai ąžuolai, uosiai, bukai, o po jais ganėsi galvijai, avys ir arkliai. Tuometinės sistemos pasižymėjo ilgalaikiškumu, nes buvo paveldimos, ir reguliuojamos vietos (paprotinės) teisės normomis. Gyvatvorių kraštovaizdis, siekiant sumažinti stiprių vėjų poveikį ir apsaugoti dirvožemį nuo erozijos, formavosi Vakarų Prancūzijoje (Normandija, Bretanė). Dėl didėjančio gyventojų skaičiaus buvo svarbu įtvirtinti aiškias sklypų ribas, siekti nuolatinio produktyvumo, kurį vietos sąlygomis galė-

jo užtikrinti tik daugiafunkcinio kraštovaizdžio formavimas.

Ankstyvieji naujieji laikai (~XVI–XVIII a.) Tuo metu agromiškininkystė tampa sąmoningai ir tikslingai valdoma agrarine sistema, reglamentuojamas medžių tankis, reguliuojamas kirtimas, vykdomas gyvatvorių planavimas. Būtent tuomet pastarosios agromiškininkystės sistemos maksimaliai išplinta ir tampa regioninio identiteto dalimi, tuo pačiu užtikrindamos stabilų žemės ūkį drėgno klimato sąlygomis.

Lūžis: XIX–XX a. Stipriai neigiamą poveikį agromiškininkystei padaro žemės ūkio revoliucija ir masinė mechanizacija. Didelių laukų formavimas veda prie intensyvaus gyvatvorių naikinimo ir medžių šalinimo iš ganyklų. Tradiciškai susiformavusios, tvarios ir savo esme adaptyvios žemės dirbimo sistemos pradedamos laikyti „neefektyviomis“ ir „trukdančiomis modernizacijai“. Daugelyje regionų gyvatvorių plotai sumažėjo 30–70 %, o ganyklos su medžiais tapo fragmentuotomis. Šiandien agromiškininkystės praktikos reabilituojamos moksliskai įrodant kompleksinę jų egzistavimo naudą. Agromiškininkystė dažnai minima kaip efektyvi prisitaikymo prie klimato kaitos priemonė.

Vis tik Atlanto klimatinėje zonoje agromiškininkystė dažnai nėra apskaitoma kaip atskira žemėnaudos kategorija, nes ji egzistuoja kaip kraštovaizdžio struktūra, o ne kaip plantacinė sistema (kaip Viduržemio zonoje). Didžiausią ekologinę reikšmę ši sistema turi palaikant biologinę įvairovę, efektyviai atliekant dirvožemio, vandens apsaugos ir klimato kaitos švelninimo



3.10. pav. Smulkaus skaidymo kraštovaizdis su aktyviai taikomomis agromiškininkystės priemonėmis (dirbamos žemės pasėliai įrėminti gyvatvorėmis) Belgija Nuotraukos aut. Bos

funkcijas. Intensyvaus žemės ūkio kultūros ir dideli laukai mažina tradicinio kraštovaizdžio komponentų kuriamą ekologinį ir ūkinį potencialą. Nors statistiškai bendras gyvatvorių kiekis kasmet vis mažėja, tačiau daug dėmesio ir pastangų skiriama ir jų atkūrimui. Praktiškai eksperimentuojama su medžių įveisimu arimuose (silvoarable sistema) (**3.10. pav.**).

3.3. Kontinentinė zona

(Centrinė ir Rytų Europa – Lenkija, Vokietija, Čekija, Slovakija, Lietuva, Latvija, Estija).

Kontinentinei zonai būdingas vidutinių platumų kontinentinis klimatas, su ryškiais sezoniniais temperatūrų skirtumais (didesniais temperatūrų svyravimais nei Atlanto



3.11. pav. Žemės ūkio naudmenų ir sumedėjusių augalų integracija režinės (valakinės) žemdirbystės sistemos kraštovaizdyje. Szczepleszyn (Liublino vaivadija, Lenkija). Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas, 2024–09

regione) – šaltomis žiemomis ir šiltomis vasaromis. Kritulių kiekis – vidutinis, didžioji dalis iškrenta šiltuoju metų laiku. Bendras jų kiekis mažesnis nei Atlanto zonoje. Vegetacijos sezonas yra vidutinio ilgio. Šioje zonoje agromiškininkystės sistemos turi prisitaikyti tiek prie vasaros sausrų, tiek prie žiemos šalčių. Tokios klimatinės sąlygos lėmė tradicinių kraštovaizdžio darinių susiformavimą: atviro kraštovaizdžio elementai natūralaus miško apsuptyje (miško laukymės), intensyviau ganymui naudojami miško pakraščiai, ariamų žemių plotuose esantys sumedėjusių augalų elementai.

Svarbu pastebėti, kad šioje klimatinėje zonoje agromiškininkystės formų raišką apribojo insoliacijos ir su tuo susijusios šilumos klausimas. Atviri plotai geriau apšviečiami, dirvožemis greičiau pradžiūva, įšyla, ir tuomet jis labiau tinkamas žemės dirbimui. To-

dėl pirminiame teritorijų įsavinimo etape, akivaizdu, kad ūkiškai naudojamų laukų ir sumedėjusių augalų deriniai buvo ne sąmoningo formavimo, bet savalaikio vietos gamtinės situacijos ir ekstensyvaus ūkinio naudojimo rezultatas (**3.11. pav.**). Paminėti, klimatiniai veiksniai sudarė funkcines sąlygas medžių išsaugojimui, o vėliau ir integravimui į žemės ūkio naudmenas, bet ne tokiai aiškiai išreikštai ir struktūrizuotai agromiškininkytei, kaip Pietų Europos ar Atlanto klimato zonoje.

Šiame regione senoji agromiškininkystė nebuvo dominuojanti žemės naudojimo sistema, gal tiksliau ją būtų įvertinti kaip laipsniško miško įsavinimo–pavertimo į žemės ūkio naudmenas sistema. Pirminės taip vadinamos agromiškininkystės sistemos nebuvo tokios kaip „Dehesa“ ar „Bocage“ regionuose, bet vietomis egzistavo

ganymas miške, ypač iškirstame miške siekiant ilgaiui jį paversti žemės ūkio naudenomis. Tai buvo aktyvus miškingų žemių naudojimo būdas dar XIX a. pabaigoje (pvz., Moravijoje žemesni miško arda buvo naudojami šienavimui ir gyvulių ganymui), o patys miškai dažnai buvo tvarkomi tradiciškai: medžių kirtimui, šienavimui, malkų rinkimui, medžioklei ir kiaulių ganymui. Šios praktikos nėra sisteminė agromiškininkystė, bet jos atspindi mišrų žemės naudojimą.

Intensyvaus žemės ūkio fazė – XIX–XX a. po pramoninės revoliucijos ir agrarinės intensifikacijos daugelyje regionų tradicinės medžių ir žemės ūkio derinimo formos nyko arba buvo uždraustos, ypač miško ūkyje 20 a. pradžioje. Tokiose valstybėse kaip Čekija, intensyvesnė miškininkystės politika riboja miško pievų naudojimą, ganyimą miškuose. Miškų ir žemės ūkio veiklos buvo griežtai teritoriškai ir funkciškai atskirtos. Po II pasaulinio karo kolektyvizacijos laikotarpį Rytų bloko valstybėse (Lenkijoje, Čekijoje, Slovakijoje) žemės ūkis buvo koncentruojamas į dideles fermas, o medžių elementai žemės ūkio kraštovaizdyje toliau nyko. Kaip agrarinio kraštovaizdžio elementas tradicinė agromiškininkystė beveik išnyko, arba egzistavo tik fragmentiškai vietinėse silvopastoralinėse kombinacijose. Pastaraisiais metais Vokietijoje, ir iš dalies kitose regiono valstybėse, kuriose tradicinės agromiškininkystės sistemos nebuvo išsivysčiusios, agromiškininkystė kaip žemės valdymo praktika įgauna oficialų palaikymą, įskaitant CAP finansavimą nuo 2023 m., subsidijas medžių sodinimui laukuose ir biologinės įvairovės tikslams.

Tyrimai rodo, kad Čekijoje XX a. agromiški-

ninkystė praktiškai išnyko: ji sudaro mažiau nei 1 % žemės ūkio ploto ir tai yra beveik vien tik miško ganyklų (ariminės agromiškininkystės) tradicijų likučiai. Intensyvus žemės ūkis ir kolektyvizacija sunaikino egzistavusias sistemas. Slovakijoje ir Lenkijoje agromiškininkystė buvo iš esmės nežinoma arba egzistavo tik reti tradiciniai elementai, bet per paskutiniuosius metus susidomėjimas sparčiai auga dėl ES politikos ir tvarumo reikalavimų – tai pastebima kaip poslinkis link agromiškininkystės praktikų integracijos į žemės ūkį. Baltijos šalyse (Lietuva, Latvija, Estija) agromiškininkystė kaip specifinė tradicija nebuvo plačiai paplitusi. Nors to ir negalima būtų įvardinti agromiškininkyste, mišrios žemės ūkio ir miško naudojimo formos per šimtmečius egzistavo. Šiuolaikinis susidomėjimas agromiškininkyste yra naujas, susijęs su eksperimentinių projektų realizavimu medžius sodinant kartu su ūkiniais augalais laukuose, gyvulių ganymo vietose.

Kontinentinėje zonoje dėl intensyviai žemdirbystei palankaus klimato (retos sausros) žemės ūkio intensyvumas nuo XIX a. stipriai augo, o medžių ir krūmų dariniai dažnai trukdė plėsti žemės ūkio kultūrų laukus, todėl medžių elementai buvo sistemingai šalunami. Miškininkystės ir agrarinės politikos formavimas dažnai skyrė prioritetus atskiroms veikloms (miškui atskirai, žemės ūkiui atskirai). Tai slopino agromiškininkystės kaip integruotos ūkinės sistemos raidą. Ypač reikšmingą įtaką turijo politinės sistemos pokyčiai. Rytų bloko šalyse po 1945 m. kolektyvizacija, standartizacija ir dėmesys į masinę gamybą dar labiau sumažino tradicinių, mažesnių integruotų sistemų praktiką.



3.12. pav. Pavieniai medžiai – senųjų ganyklų su medžiais fragmentai intensyvaus žemės ūkio pasėliuose. Skaudvilė (Jurbarko r. Lietuva). Nuotraukos aut. Jakub Houška

Svarbu išryškinti pagrindines priežastis, kodėl kontinentinėje zonoje agromiškininkystės praktikos neįgijo tokio pobūdžio ir masto kaip Pietų ir Vakarų Europoje. Pirmiausia, dėl perenlyg palankaus švelniai drėgno klimato, kuriame ekstremaliūs reiškiniai yra santykinai reti. Tokiomis sąlygomis intensyvus žemės ūkis buvo ekonomiškai gyvybingas ir be medžių. Intensyvinant žemės ūkio gamybą, stambūs laukai turėjo pranašumą, o sumedėję augalai tam trukdė. Ir, be abejonės, prisidėjo ir politinis kontekstas: kolektyvizacija, miškininkystės politika, žemės ūkio modernizacija – visa tai ribojo tradicinių sistemų plėtrą. Kontinentinėje zonoje labiausiai paplitusios agromiškininkystės sistemos sietinos su ganyklinės agromiškininkystės (GM) forma, medžiai ir pašarinės žolės tarp laukų, bei atskiri medžių elementai krašto-

vaizdyje (3.12. pav.).

Agromiškininkystės plotų apskaita šiame regione yra komplikauta ir mažai patikima pirmiausiai dėl to, kad daugumoje regiono valstybių tokie plotai oficialiai nėra išskiriami ir apskaitomi. Remiantis nuotolinių tyrimų duomenimis, kaip agromiškininkystei artimi plotai apskaitomi intensyvios žemdirbystės sklypai, kurių pakraščiuose yra natūralios kilmės sumedėjusių augalų, rečiau – kultūrinės kilmės medžių eilės sklypų ir/arba kelių pakraščiuose. Didelė tikimybė, kad tokiems plotams priskiriami dėl specifinių gamtinio pagrindo savybių organiškai susiformavusio kraštovaizdžio plotai, kurie yra žemės ūkio prisitaikymo prie vietos gamtinių sąlygų, bet ne sąmoningos miškininkystės pavyzdys. Remiantis LUCAS sistemos pateikiama statistika, Kontinentinėje Europos zonoje agromiškininkystės plotai tarp skirtingų šalių reikšmingai skiriasi – nuo mažo Vokietijoje (~1 %) iki didesnio Estijoje ir Lietuvoje (~8–11 %). Tai reiškia, kad agromiškininkystė nėra dominuojanti žemės naudojimo forma, bet reikšminga tam tikruose regionuose, ypač Rytų ir Šiaurės Rytų Europoje. Skirtingi rodikliai yra susiję su žemės ūkio struktūra, žemės ūkio intensyvumu ir tradicijomis, kaip ir su duomenų apskaitos būdais (LUCAS), kurie apima įvairius, dažnai net ir oficialiai agromiškininkystei nepriskiriamus derinius.

Kontinentinės Europos zonos klimatinės sąlygos lėmė miško ir ganyklų derinių vystymąsi, tačiau ne taip intensyviai, kaip Pietų Europos ar Atlanto zonose. Ankstyvojoje fazėje, Neolito laikotarpis (~4000–2000 m. pr. Kr.) Miškai buvo kertami-lydomi aplink gyvenamąsias erdves, o gyvuliai

ganėsi miško pakraščiuose. Būtent tuo metu susiformavo pirmieji medžių–ganyklų deriniai, bet ne sisteminė agromiškininkystė.

Ankstyvaisiais viduramžiais (I–X a.): miškų pakraščiai buvo naudojami šienavimui ir ganymui, atsiranda pirmieji pavienių medžių integracijos į žemės ūkį elementai (ūkiniai sodai, ganymas miške). Drėgnas klimatas skatino greitą atžėlimą, o tuometinis žemės ūkis buvo primityvus ir greitai nualindavo dirvą. Todėl aplink gyvenamąsias vietas nuolat būdavo skirtingo amžiaus ataugančio miško. Šie medžiai teikė pašarą gyvuliams (lapai, žievė, šakelės, gilės), medieną, pavėsj, formavo natūralias ribas (pereinamąsias zonas) tarp gretimų sklypų.

Brandus tradicinis laikotarpis: XVI–XVIII a. Dėl gyventojų kiekio augimo ir žemės ūkio plėtros atsirado labiau sisteminti miško–lauko deriniai. Ganymas miške praktikuotas kai kuriose Vokietijos, Čekijos ir Slovakijos teritorijose. Ganyklų su medžiais deriniai natūralaus miško pakraščiuose išliko Rytų Baltijos šalyse (Lietuva, Latvija, Estija), tačiau tik fragmentiškai. Pastaroji agromiškininkystės fazė daugelyje regionų nebuvo tokia intensyvi kaip Pietų ar Atlanto zonose – tradicinių sistemų plotai buvo riboti.

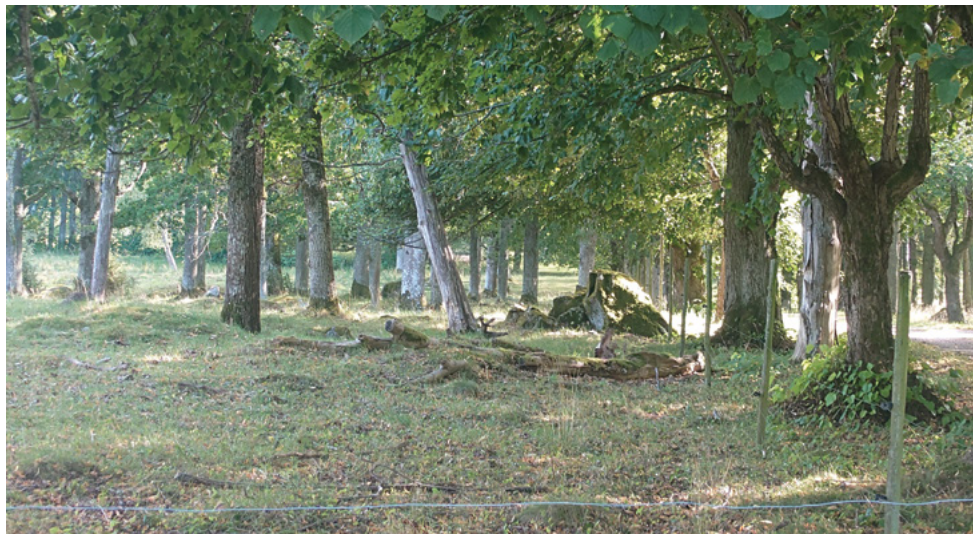
XIX–XX a. vyko pramoninė žemės ūkio intensifikacija ir tradicinių sistemų nykimas. Žemės ūkio mechanizacija, gamybos intensyvinimas sudarė prielaidas stambinti laukus, todėl sumedėjusių augalų elementai iš šienaujamų laukų ir ganyklų ir juo labiau iš dirbamų laukų, buvo šalinami. Rytų Europos kolektyvizacija (XX a.) faktiškai



3.13. pav. Medžių juostos intensyviai dirbamuose laukuose yra ypač aktualus ir praktiškas šiandieninės agromiškininkystės sprendimas. Liuneburg (Vokietija). Nuotraukos aut. Peter Sarah-Olivia, 2026

visuotinai išnaikino ir iki tol buvusius fragmentiškos agromiškininkystės sistemos požymius. Dėl to kontinentinėje zonoje buvusi menkai išplėtotą tradicinę agromiškininkystę didžiąja dalimi išnyko.

XXI a. – dėl klimato kaitos keliamų grėsmių ir biologinės įvairovės išsaugojimo tikslų jaučiamas Agromiškininkystės „renesansas“. ES tvarios žemės ūkio politikos (CAP) paskatos Vokietijoje, Slovakijoje, Baltijos šalyse pradeda propaguoti, eksperimentuoti ir plačiau taikyti agromiškininkystės praktikas, tokias kaip ganymas miškuose, medžiai ganyklose, medžiai sodinami tarp pasėlių (**3.13. pav.**). Svarbu pabrėžti, kad tai yra naujai taikomos agromiškininkystės praktikos, o ne tradicinių sistemų tęsa.



3.14. pav. Iki šių dienų intensyviai žemės ūkiui netinkami akmeningi plotai naudojami ganymui. Skotlanda (Švedija). Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas, 2025–08

3.4. Borealinė zona

(Šiaurės Europa – Švedija, Suomija, Norvegija)

Borealinė gamtinė zona apima šiaurinę Europą (Skandinaviją, Suomiją, ir galimai dalį Estijos), kur dominuoja taigos (borealiniai miškai). Šioje zonoje egzistuoja santykinai šalto klimato sąlygos ir trumpas vegetacijos periodas. Borealinei zonai būdingas šaltas, subarktinio tipo klimatas, su ilgomis, šaltomis žiemomis ir trumpomis, vėsiomis vasaromis. Vegetacijos sezonas intensyvus bet trumpas, o aktyviųjų temperatūrų suma maža. Krituliai dažniausiai vidutiniai, tačiau dėl žemos temperatūros garavimas mažas. Šios sąlygos daro esminę įtaką žemės ūkio veiklų raiškai ir agromiškininkystės praktikoms. Šioje zonoje natūralus miškas yra dominuojanti buveinė, o intensyvus žemės ūkis tradiciš-

kai buvo mažiau paplitęs lyginant su Pietų Europa. Todėl vyrauja ekstensyvios, prie gamtinių sąlygų pritaikytos agromiškininkystės sistemos.

Agromiškininkystės tradicijų vystymasis borealinėje zonoje, kaip ir kituose regionuose buvo veikiamas klimatinų sąlygų, tik šio regiono atveju sąlygos agromiškininkystės sistemos vystymąsi stabdė. Agromiškininkystė borealinėje zonoje nebuvo taip išplėtotą ar taip aiškiai išreikšta kraštovaizdyje kaip Pietų Europos dehesa ar Centrinės Europos agromiškininkystės modeliai. Vietiniai gyventojai (pvz., sámių), kurių tankis buvo itin mažas, nuo viduramžių praktikavo švelnias mišraus žemės naudojimo formas, pvz., elnių ganymą tundros gamtinės zonos paribyje tarp mišraus miško ir atviresnių pievų buveinių. Tokio pobūdžio naudojimas atitinka ganymo miškuose (*ganyklinės agromiškininkystės (GM)*)

būdą, tačiau dėl tokio pobūdžio veiklos priskyrimo agromiškininkystės veikloms reikėtų suabejoti. Vėliau, vykstant industrializacijai, žemės ūkis borealinėje zonoje dėl mažai palankių klimato sąlygų ir ilgų žiemų nebuvo tradiciškai plėtotas; vietoje jo didesnėje ploto dalyje dominuoja miškininkystė ir miško išteklių gavyba, dalyje vietų – ganymas miškuose. Piečiau esantiems regionams būdingos tradicinės agromiškininkystės formos, tokios kaip ganyklos su medžiais arba medžiai dirbamuose laukuose, beveik neišliko. **(3.14. pav.)**. Ten, kur beveik vyrauja ištisinis miškas, arba jis yra labai arti, ūkininkavimas daugiausia koncentruotas į atviras pievas ar kitus paprastesnius žemės ūkio naudenų tipus.

Nors tradicinių agromiškininkystės sistemų šiame regione yra mažiau nei vidurio ar pietų Europoje, regioniniai projektai ir moksliniai tyrimai identifikuoja tam tikras sistemų formas. Iš jų tikslinga paminėti ganymą miške ir kitas bendro žemės bei miško naudojimo praktikas. Nors intensyvaus miško-žemės ūkio derinių tradicijos nėra stiprios, bendras lauko ir miško mišrus naudojimas gyvulių ganymui ar laukinių produktų rinkimui (pvz., uogų, grybų) yra nedideliu mastu praktikuojamas. Naujausiuose projektuose tiriamas miško ir žemės ūkio produkcijos (pavyzdžiui, miško uogų, vaistažolių auginimo) derinimas. Lygiagrečiai vykdomi tvaraus žemės ūkio žaliųjų juostų ir agromiškininkystės eksperimentai (Švedija, Latvija) įtraukiant tokias agromiškininkystės praktikas kaip miško sodai, medžių eilės tarp pasėlių ir kiti modeliai. Tiesa, šie eksperimentai yra nedidelės apimties.

Apie agromiškininkystės praktikoms priskiriamus plotus nėra tikslių statistinių duomenų, nes šie regionai dažnai nėra apibrežiami kaip tradicinės agromiškininkystės plotai pagal ES klasifikacijas. Oficiali statistika (LUCAS) apima tik tas agromiškininkystės formas, kurios atitinka konkretų klasifikacijos kriterijų: medžiai, susieti su žemės ūkio paskirties plotais. Tai reiškia, kad plačiai žinomos ganymo miškuose (silvopastorinės – elnių ganymo miškatundrės retmiškuose) tradicijos Borealinėje zonoje, oficialiai nėra priskiriamos agromiškininkystės plotams, nes neatitinka žemės ūkio klasifikacijos kriterijų. Borealinės zonos klimatas (trumpas vegetacijos sezonas, ilgos žiemos) yra nepalankus intensyviai agromiškininkystės praktikų vystymuisi, todėl dauguma sistemų yra fragmentiškos ir mažai ekonominiu požiūriu išplėtos.

Tradicinės praktikos, tokios, kaip seni medžiai laukuose, gyvatvorės, ganymas pievose su medžiais, gali būti priskiriamos agromiškininkystės agroekosistemoms, bet jos yra fragmentiškos ir statistikoje nesudaro didelių plotų. Taikant išplėstinę agromiškininkystės sampratą, ir įtraukus elnių auginimą (angl. *reindeer husbandry*) su ekstensyviu medžių ir miško naudojimu tundros bei miškatundrės zonose, bendras agromiškininkystės plotas Europoje galėtų išaugti iki ~52 mln. ha. Jei būtų traktuojami kaip agromiškininkystės praktika, elnių ganymo plotai apimtų apie 41,4 mln. ha Švedijoje, Suomijoje ir Norvegijoje. *Tekšių* (*Rubus chamaemorus*), kitų miško uogų rinkimas yra tradicinė praktika Skandinavijoje ir Suomijoje. Tai yra dalis vietinių agro-

ekosistemų, turinti kultūrinę ir ekonominę reikšmę. Šių uogų auginimą galima laikyti miško–žemės ūkio produktų deriniu (rinkiminės žemdirbystės reliktu). Taip pat kaip kaulių ganymas tarp kamštinių ažuolų, taip ir elnių ganymas tarp eglių, pušų ir miškataundrės beržų teoriškai gali būti laikomas borealinio regiono agromiškininkystės veiklų išraiška. Šiuolaikiniai projektai maža apimtimi įtraukia eksperimentines miško sodininkystės praktikas, medžių eiles tarp pasėlių, ganyklų su medžiais sistemas su kiekvienai iš jų būdinga augalinės ir gyvulinės kilmės produktų įvairove.

Borealinė gamtinė zona pasižymi šaltu kontinentiniu ir subarktinu klimatu – ilgos žiemos, trumpas vegetacijos sezonas (paprastai 90–150 dienų), zonai natūraliai būdingi taigos tipo miškai su dominuojančiais spygliuočiais (eglės, pušys). Šioje zonoje ypač mažai intensyviai žemės ūkiui tinkamų plotų, ypač šiaurinėse dalyse. Šios sąlygos riboja žemės ūkio ir agromiškininkystės tradicijų plėtrą, todėl jų istorija ryškiai skiriasi nuo Pietų ar Vidurio Europos.

Priešistorė (~4000 m. pr. Kr. – I tūkstantmetis pr. Kr.) vietiniai gyventojai, ypač sármiai, praktikavo miško ir retmiškių ganymo veiklą, elnių ganyimą tarp miškų ir pievų, rinko uogas, grybus, žoles. Šios veiklos gali būti įvardinamos kaip pirmosios miško–žemės ūkio integracijos formos (rinkiminė žemdirbystė), nors nebuvo sistemingai vadinamos „agromiškininkyste“.

Viduramžiais (~I tūkstantmetis–XV a.) funkcionavo ribotos „agromiškininkystės“ formos, dažniausiai medžių išsaugojimas miško pakraščiuose, šalia pievų arba ga-

nyklose, vietiniai sodai. Tradicinių sistemų plotai dėl itin mažo žemės ūkio naudmenų kiekio buvo labai fragmentiški, nes intensyvus žemės ūkis buvo beveik neįmanomas dėl klimato ir gamtinio pagrindo ypatumų (kristalinis pamatas-uolienos).

XVIII–XIX a. Borealinėje zonoje agromiškininkystės tradicijų praktiškai nebuvo. Funkcionavo tos veiklos kurios buvo žinomos ir ankstyvaisiais laikotarpiais. XX a. dėl mechanizacijos ir intensyvaus miško valdymo ir naudojimo Švedijoje, Suomijoje, Norvegijoje, tradicinių agromiškininkystės elementų integracija buvo labai ribota, o esamos formos ir dariniai praktiškai išnyko. Vietinės gyvulininkystės ir medžių derinių tradicijos, tokios, kaip elnių ganymas miške, išliko labiau kultūrinėje/ekologinėje plotmėje nei kaip intensyvi žemės ūkio praktika.

XXI a. Borealinėje zonoje atsiranda „naujos“ agromiškininkystės iniciatyvos: miško sodai, medžių eilės integruotos į ganyklas ir dirbamus laukus. Skatinant tokias veiklas siekiama išsaugoti biologinę įvairovę, padidinti adaptyvumą klimato kaitos atžvilgiu. Įgyvendinamos sistemos dažnai yra eksperimentinės, bet laikomos įprastinių agromiškininkystės veiklų tęstinumu, nors tai nėra tiesioginių tradicinių sistemų tęsa.

Borealinės Europos zonos agromiškininkystės tradicijos yra labai senos (tūkstantčius metų), tačiau fragmentiškos. Jos susiformavo dėl miško dominavimo, vietinių gyvulininkystės praktikų (pvz., elnių ganymo) ir išlikimo strategijų. Tik XXI a. šios tradicijos transformuojamos į naujas, eksperimentines agroformiškininkystės formas.

3.5. Alpinė zona

(Alpių ir kitų kalnų Europos regionas su aiškiai išreikštu vertikaliu zoniškumu – Šveicarija, Austrija, Šiaurės Italija, Pietų Vokietija).

Alpinei zonai būdingas kalnų klimatas, ilgos ir šaltos žiemos, trumpos vasaros su didele oro temperatūrų kaitos amplitude keičiantis paros metui, ši kaita stipriai priklauso nuo reljefo. Tokios savybės taip pat lemia sniego dangos trukmės ir kritulių sezoniskumo pokyčius. Klimato savybės labai kinta priklausomai nuo aukščio virš jūros lygio, šlaitų ekspozicijos ir reljefo. Temperatūra mažėja kylant aukštynei, o kritulių kiekis dažniausiai didėja. Vegetacijos sezonas trumpas, ypač aukštesnėse vietovėse. Klimatinių (mikroklimatinių) sąlygų įvairovė lemia didelę agromiškininkystės sistemų mozaiką ir gana ryškių veiklų orientavimąsi siekiant išsaugoti dirvožemio ir šlaitų stabilumą. Alpinės pievos ties viršutine miškų paplitimo zonos riba sudaro tinkamą kraštovaizdžio foną formuoti ganykloms su medžiais (silvopastoralinėms sistemoms), o žemiau – mišrioms žemės naudmenoms. Tokios sąlygos prisideda prie žemės ūkio ir miškų integracijos – ypač ganyklų su medžių deriniais formavimosi. Kalnuose tokios ganyklos pasitarnauja biologinės įvairovės palaikymui, dirvožemio apsaugai ir prisitaikymo prie klimato kaitos didinimui.

Vienas iš seniausių ir geriausiai aprašytų Alpinės zonos žemės naudojimo modelių yra sezoninė trijų lygių ganykla, kurią plačiai praktikavo vietos bendruomenės. Pavasarį gyvuliai pervedami iš žemųjų slėnių į kalnų ganyklas vasarai, o rudenį – grįžta žemyn.

Tai – praktiškai silvopastoralinė sistema, kur žemės ūkio gyvuliai integruojami į miškingą, miško pakraščio ir pievų mozaiką; šie deriniai palaiko stabilią dirvožemio struktūrą, užtikrina biologinės įvairovės išsaugojimą, bendrą kraštovaizdžio stabilumą ir aiškiai sezoniškai išreikštą produktyvumą. Kai kuriuose Alpių kalnų regionuose tokia sistema yra pripažinta nematerialiuoju kultūros paveldu. Taikomų praktikų tradicija siekia šimtmečius, ir turi glaudų ryšį su senosiomis žemdirbystės praktikomis kalnuose. Nors Pietų ar Vidurio Europai būdingos tradicinės agromiškininkystės (pvz., *dehesa ar bocage*) formos tiesiogiai nesutinkamos (bent jau masiškai) Alpių regione, žemės ūkio evoliucijos metu čia formavosi įvairūs mišrūs kraštovaizdžio modeliai, pavyzdžiui: pievos su medžiais, kurios buvo naudojamos šienavimui ir kaip ganyklos atitinka agromiškininkystės (ganyklos su medžiais) bruožus. Tradicinės miško-sodo kombinacijos (ypač Pietų Alpių slėniuose, pietinės ekspozicijos šlaituose, kuriuose vyrauja vaismedžių sodai įsiterpę tarp pievų ar tarp natūralaus miško plotų). Šie modeliai turi ryškią agromiškininkystės bruožų, nes medžiai derinami su augalininkyste ar gyvulininkyste. Paminėtini ir mišrūs pievų ir medžių deriniai. Įvairiuose aukščiuose plačiai pasitaikantys alpiniai pievų-miško kraštovaizdžiai, taip pat efektyviai palaiko agromiškininkystės funkcijas – juose deria žolynai, retai augantys medžiai su krūmais, ir tuo pačiu taikomos vietinės tradicinės gyvulininkystės ir žemdirbystės praktikos.

Tikslūs duomenys apie agromiškininkystės plotus Alpių zonoje yra riboti, nes daug šių sistemų ne visada klasifikuojamos kaip

agromiškininkystės plotai. Vis tik regione kontekste Alpių pievų ir miško ganyklų (silvopastoralinė sistema) plotai yra reikšmingi – alpinės ganyklos ir pievos su pavieniais medžiais ir jų grupėmis užima milijonus hektarų, tačiau reikšminga šių teritorijų dalis nėra išskirta kaip agromiškininkystės sistemos grupė. Iš auginamų produktų svarbu išskirti pašarinius augalus, būtinus aukštos kokybės pieno ir mėsos produkcijos gamybai. Įvairūs vaismedžiai integruojami su žolinių augalų auginimu ir galvijų ganymu, spygliuočiai ar kitos vietinės medžių rūšys šlaituose – visa tai yra neatsiejama integruotų agromiškininkystės sistemos dalis.

Alpinė zona pasižymi ilgomis šaltomis žiemomis ir trumpu vegetacijos periodu; kritulių kiekis didelis, sniego danga ilgai išlieka kalnuose. Apima teritorijas nuo žemų slėnių iki aukštų šlaitų, kas formuoja didelius mikroklimatinius skirtumus ir tuo pačiu skirtingas žemės ūkio galimybes. Tokio pobūdžio aplinka riboja intensyvų žemės ūkį, todėl tradicinės agromiškininkystės sistemos atsirado kaip adaptacija prie kalnų ekosistemų.

Priešistorė (apie 4000 m. pr. Kr. – I tūkstantmetis pr. Kr.): Vietiniai gyventojai naudojo miško ir pievų derinius, taikydami gyvulių ganyką, rinkdami uogas, grybus, vaistažoles. Tai galima laikyti pirmosiomis, nors ir primityviomis agromiškininkystės formomis. Tuo metu sisteminės žemės ūkio praktikos dar nebuvo.

Viduramžiai (~I tūkstantmetis – XV a.): Formavosi trijų lygių ganyklos (vok. *Dreistufenwirtschaft*): žemutiniai slėniai – šiltesni

žemės ūkio plotai, vidutiniai – pievos/ganyklos, aukštieji – vasarinės ganyklos. Ši sistema tapo tradicine ganymo miškuose (silvopastoraline) praktika, kurioje derėjo medžiai, ganyklos ir gyvuliai.

XVI–XIX Palaikomos anksčiau susiformavusios agromiškininkystės formos – gyvuliai pervedami tarp skirtingų aukščių pievų; žemė naudojama prisiderinant prie miško pakraščių, integruojant medžių eilės. Taip pat formuojasi vietiniai sodų ir medžių su pasėliais deriniai. Tokio pobūdžio tradicijos formavosi dėl geografinio izoliuotumo, vietinių bendruomenių poreikio maistui ir pašarui bei klimatinų apribojimų.

XX a. – pokyčiai. Mechanizacija ir intensyvus ganyklų valdymas iš dalies pakeitė tradicinę sistemą, bet daugelyje regionų trijų lygių ganyklos ir pievų–miško mozaikos kraštovaizdyje išliko. Silvopastoralinių praktikų išsaugojimas palaikė kraštovaizdžio stabilumą.

XXI a. – Pastaruoju metu gana plačiai vykdomi eksperimentai ir formuojamos modernios silvopastoralinės sistemos: vykdoma medžių integracija į ganyklas, tradicinių sistemų adaptacija klimato kaitos kontekste. ES ir nacionalinės programos (Austrija, Šiaurės Italija, Šveicarija) remia biologinės įvairovės išsaugojimą, tradiciškai susiformavusio kraštovaizdžio palaikymą ir tvarias žemės ūkio praktikas (pieno/gyvulių ūkį).

4. Agromiškininkystės vystymo potencialas Lietuvoje

4.1. Svarbiausi agromiškininkystės vystymosi istoriniai aspektai

Agromiškininkystės, o tiksliau su ja siejamų praktikų atsiradimas ir raida Lietuvos teritorijoje labai glaudžiai siejasi su teritorijos apgyvendinimo, žemdirbystės raida, bei su laipsnišku natūraliai susiformavusios gamtinės aplinkos įsavinimu. Žvelgiant geografiškai, dabartinės šalies teritorijos ribose vykę kultūrinio kraštovaizdžio formavimosi procesai, bent jau ankstyvuojau iki istorinių laikotarpiu buvo labai panašūs į dabartinių kaimyninių valstybių teritorijų (Latvija, Estija, Baltarusija), ar artimesnių Lietuvai jų dalių (Lenkijos šiaurinė ir šiaurės rytinė dalis) esančių miškų gamtinėje zonoje, kraštovaizdžio formavimosi procesus. Jie buvo panašūs tiek erdvine tiek chronologine prasme (vienalaikiai). Kitoje teritorijose, taipogi esančiose miškų gamtinėje zonoje, bet su pagrindu, kurį formuoja uolienos, gamtinės aplinkos įsavinimo procesai buvo vienalaikiai, bet dėl gamtinio pagrindo specifikos buvo kiek kitokio pobūdžio ir formavo mums neįprastas, ar mažiau įprastas kultūrinio kraštovaizdžio formas (tvoros iš akmenų Švedijoje, Suomijoje, Šiaurinėje Estijos dalyje). Centrinės ir Vakarų Europos valstybėse esančiose miškų zonose gamtinės aplinkos įsavinimas savo eiga, ūkinių procesų pobūdžiu buvo labai panašus į kons-

tatuotus Lietuvoje, tačiau jie dėl šiltesnio klimato ir mažesnio atstumo tarp civilizacijos centrų, buvo gerokai ankstyvesni nei Lietuvos teritorijoje. Lietuvos teritorijoje vykę ūkinio įsavinimo procesai ir jų eiga turi labai daug panašumo bruožų į kontinentinės ir borealinės klimato zonos ribose vykusius agromiškininkystės sistemų raidos etapus. Ankstyvojo neolito laikotarpiu pirmieji kiek sėslensnio gyvenimo būdo požymiai siejami su lydiminės žemdirbystės atsiradimu ir atviro (agrarinio) kraštovaizdžio „salų“ ištisinių miškų plotuose formavimusi. Viduriniojo ir vėlyvojo neolito metu pradedami laikyti naminiai gyvuliai, kurie, be abejonės, gal net sistemiškiau ir reikšmingiau nei žmogus, prisideda prie atviro kraštovaizdžio formavimosi. Dėl nuolatinio ganymo atsiranda retmės šalia gyvenviečių esančiuose miškų pakraščiuose, ilgainiui jos virsta erdvesnėmis ganyklomis su senesniais pavieniais medžiais. Medžiams pasenus tie plotai tapdavo tiesiog įprastine ganoma/pašarų ruošimui skirta pieva. Tokiu būdu pagal šiandienos agromiškininkystės sampratą atsiranda pirmosios jos formos (ganyklos su pavieniais medžiais), kurios, daugėjant gyventojų „judėjo“ vis toliau nuo apgyvendinimo centro, į žmogaus įsavitų, tačiau vis dar gamtos valdomų plotų ribą. Arčiau apgyvendinimo centrų atsiranda nuolatiniai dirbamos (ariamios) žemės plotai. Kraštovaizdis dėl to tampa labiau mozaikiškas. Pavieniai di-



4.1. pav. Išlikusių senų medžių medžių grupė intensyvaus žemės ūkio laukuose, Toliūnai (Ukmergės r.) Nuotraukos aut. Ričardas Skorupskas 2026–07

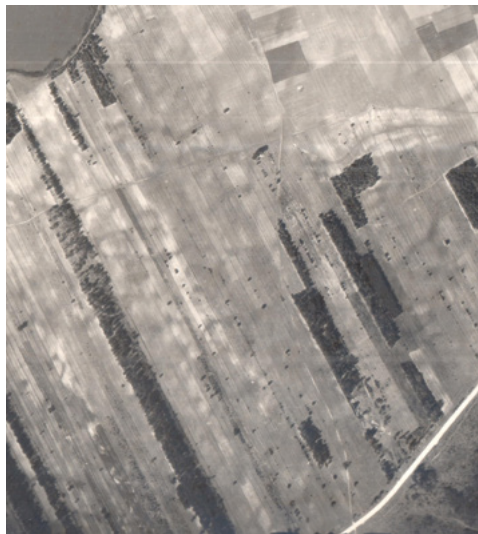
desni medžiai tampa atviro kraštovaizdžio akcentais. Gyvenvietės kuriasi sausėnuose natūraliai geriau drenuojamuose plotuose ir dažniau prie upių ir ežerų pakrančių. Bronzos amžiuje (apie 1800–500 m. pr. Kr.) ir Geležies amžiuje (apie 500 m. pr. Kr. – XIII a.) didėjant ir plečiantis bendruomenėms pavienės miškuose esančių gyvenviečių ir atviro kraštovaizdžio salos susijungiam, iš pradžių formuodamos bendro naudojimo miško ruožus, bendruomenės ganyklas su medžiais. Tai evoliucionuoja tol, kol medis tampa dviejų susilieusių atvirų erdvių ir skirtingoms bendruomenėms priklausiusių žemių ribas žymintiu, ilgai išliekančiu, gerai matomu riboženkliau. Pamiškių – retmiškių ganyklos kiek atsitraukia iš tankiau apgyvendintų teritorijų, į drėgnesnių, sunkiau įsavinamų miškų pakraščius ir kaip savitas krašto-



4.2. pav. Valakų reformos metu suformuotos rėžinės žemėnaudos apaugimo sumedėjusia augmenija pavyzdys Margionių k. (Varėnos r.) apylinkėse. Aerofotografijos fragmentas_BI-8937_1949–09–08

vaizdžio elementas išlieka ne tik iki XXa. pradžios, bet ir iki šių dienų (**4.1. pav.**).

Jau istoriniais laikais, iki valakiniame kraštovaizdyje medis tapo neatsiejama, savo esme itin margos ir smulkios skaidos žemės ūkio naudmenų struktūros dalimi, žemės dirbimui nepatogiose vietose (užmirkusios, pernelyg stačios, eroduotos) natūraliai augdavo medžiai ir krūmai, kurie vizualiai skaidė ir įvairino kraštovaizdį. Kartu jie tarnavo kaip kuro šaltinis. Po valakų reformos įgyvendinimo (XVI a.) ženkliai pasikeitė bendro kraštovaizdžio struktūra. Ji tapo reguliari (gatviniai kaimai, ir statmenai nuo jų tolstančios siauros dirbamos žemės juostos), bet nepatogios žemės dirbimui vietos, kuriuose augo medžiai ir krūmai pasiliko, tiesiog daugumoje vietų (ypač



4.3. pav. Rėžinės sklypų struktūra su pavieniais medžiais Meduvio ež. pietrytinėje pakrantėje (Trakų r.). Aerofotografijos fragmentas BL-7862_1949-08-25

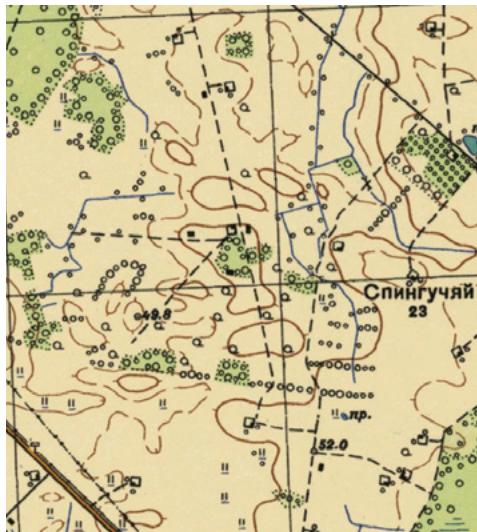
kalvotose aukštumose) jos skaidė sklypų juosteles į mažesnes atkarpas. Kadangi tokiu būdu buvo sunku įdirbti tolimuosius galulaukius, šios zonos ilgainiui apmiškėdavo (**4.2. pav.**). Neretai, po bado ir marų meto, kaimai ištuštėdavo ir tuomet dalis nedirbamų rėžių apaugdavo sumedėjusiais augalais, kurie dešimtmečiams suskaidydavo ištisinį dirbamos žemės masyvą. Net ir aktyviai dirbant visus rėžius, ypač kalvotose teritorijose, tarp rėžių, nuolat ariant, formuodavosi panuovaliai (reljefo pakopos – šlaiteliai). Šie plotai neretai apaugdavo krūmais ir pavieniais medžiais (**4.3. pav.**). Medžiai skaidydavo ir pajvairindavo tuometinį agrarinį kraštovaizdį, ir tuo pačiu tarnaudavo kaip gerai matomas riboženklis tarp gretimų sklypų. Daugumoje atvejų centrinę kaimo gatvę abipus įrėmindavo medžių eilės.

Situacija keitėsi XIXa. pabaigoje, nykstant rėžinių kaimų sistemai, savarankiškai žmonėms keliantis į vienkėmius, arba XXa. pradžioje planingai performuojant valakų reformos metų susiformavusią žemės dirbimo sistemą į vienkieminę. Tuo metų formuojasi sodybų apželdinimas, kurio intensyvumas ir pobūdis labai priklausė nuo žemės reformos įgyvendinimo veiksmy (sodybų išskėlimo į vienkėmius laiko) konkrečioje vietoje. Taip pat – nuo vietinių gamtinių ir etnokultūrinių ypatumų (Dzūkijoje nuo vėjų miškas saugo, o Sūduvoje ar Pajūrio žemumoje būtina „mišką“ pačiam pasisodinti). Sumedėjusi augmenija, kaip neatsiejamas miškų zonos elementas ir tuomet niekur neprapuola. Padrėkusios įlomos, rankomis iškasti paviršinės melioracijos pagrioviai apauga medžiais krūmais ir tarnauja kaip nuolat atsinaujinantis biologinio kuro šaltinis ūkyje. Kalvotose aukštumose, funkcionuojant vienkieminei žemės sistemai, formuojasi margas stipriai suskaidytas, nereguliarių formų agrarinis – miškingas kraštovaizdis, kurį greičiausiai dabartinės nuotolinio kosminio stebėjimo sistemos identifikuoja kaip sisteminės agromiškininkystės plotus. Vis dėlto iš tiesų, atsižvelgiant į gamtinio pagrindo reljefo ypatybes (smulkiai ir stačiai kalvotas daubotas pelkingas reljefas), tai yra organiškai susiformavusio ir dėka tų pačių priežasčių per socialistinės žemės reformos ir naudojimo laikotarpį išlikęs santykinai natūralus kraštovaizdis. Banguotų lygumų teritorijose – situacija labai panaši, tik čia skirtingų žemės naudmenų plotai gerokai didesni o pavieniai medžiai ar jų eilės savaime užaugdavo arba tikslingai



4.4. pav. Iki šiandienos išlikusio pavienių medžių sankaupos intensyviai agrariškai naudojamose teritorijose yra tikslingo ir racionalaus gyvenamosios aplinkos kraštovaizdžio formavimo, bei vėlesnės šių medžių apsaugos rezultatas. Spingučiai (Biržų r.). A. Ortofotografijos fragmentas_2023; B. Topografinio žemėlapiu M1:25 000 O-35-122-V-g(1950) fragmentas

buvo formuojamos atkartojant paviršinės melioracijos griovių, ir kelio pylimų linijas. Svarbu paminėti, kad tuo laikotarpiu pradeda aktyviau reikštis asmeninės iniciatyvos, siekiant didinti medžių kiekį savo ūkio valdose, akivaizdžiai suprantant ne tik medieninę, bet ir kitą praktinę (apsauga nuo vėjo, biologinės įvairovės šaltinis, priedanga nuo saulės), ar net estetinę naudą. Gali būti, kad tai sodybų įkūrimo rekomendacijų (informacinių leidinių) poveikio rezultatas, nors labiau tikėtina, kad tai atskirų žmonių gilesnio, subtilesnio asmeninio suvokimo ir poreikio formuoti kraštovaizdį rezultatas. Tai faktiškai patikrinti yra sudėtinga, bet kai kurie iki šių dienų kraštovaizdyje išlikę artefaktai (pavienių medžių



4.4. pav. B. Topografinio žemėlapiu M1:25 000 O-35-122-V-g(1950) fragmentas

sankaupos) ir jų glaudi kaiminystė su buvusiomis sodybomis, žemių valdomis, labiau patvirtina atsakingesnio asmeninio suvokimo faktą, ir poreikį pasitelkiant medžius formuoti produktyvų, gyvybingą ir estetišką kaimo kraštovaizdį (**4.4. pav.**). Tik nedaugelyje vietų šiandien įmanoma aptikti prieš šimtmetį, XXa. pradžioje, organiškai susiformavusio kraštovaizdžio fragmentus su išlikusiais pavieniais medžiais, jų eilėmis, grupėmis ar masyvais (**4.5. pav.**) Nepaprastai didelė dalis tokio kraštovaizdžio, liudijimo apie jį išliko, deja, tik senoje kartografinėje medžiagoje, senose aerofotografijose, fotografijose. Lyginant jas su dabartiniu konkrečios vietos vaizdu, galime geriau suvokti praradimų mastą. Masinius agromiškininkystės praktikoms prilyginamų kraštovaizdžio komponentų praradimus XXa. antroje pusėje reikėtų sieti su socialistine žemės reforma (privačios žė-

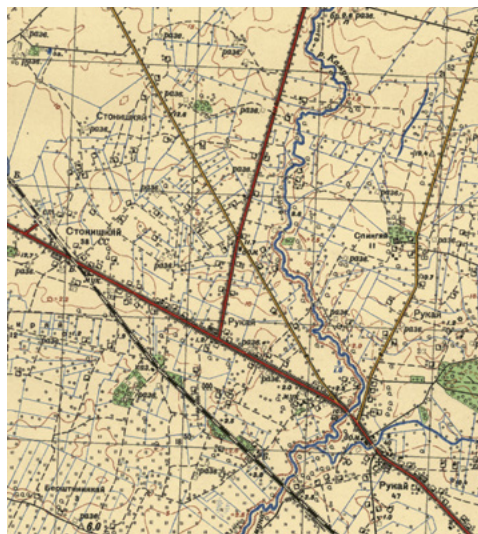


4.5. pav. Išnykusio/sunaikinto organiškai susiformavusio agrarinio kraštovaizdžio pavyzdžiai su išreikštais įvairiais sumedėjusios augmenijos variantais. A. Panošiškės (Trakų r.) Aerofotografija_BI-159_1949-07-13; B. Turmantas (Zarasų r.) Aerofotografija_BI-3864a_1949-08-09

mės nacionalizavimu, suintensyvėjusia technizuota žemės ūkio gamyba, masine melioracija, su tuo susijusia nauja apgyvendinimo forma – vienkieminių sodybų nukėlimu) (**4.6. pav.**). Pastarieji procesai labia stipriai pakeitė organiškai susiformavusį kraštovaizdį, iš esmės sunaikino smulkiai fragmentuotą socialiai ir ekologiškai gyvybingą kraštovaizdžio struktūrą. Kraštovaizdis virto aiškiai poliarizuotu stambiai suskaidytu dariniu, kuriame nei medžiui nei natūraliai vandens tėkmei nebeliko vietos (**4.6. pav.**).

Būtent socialistiniu laikotarpiu, kuris sutapo su technizuotos žemdirbystės pradžia, prarasta daugiausia agromiškininkystės praktikoms priskirtinų organiškai susiformavusio agrarinio kraštovaizdžio struktūrų. To priežastys buvo vienkieminių sodybų iškėlimas, dirbamų laukų stambinimas,

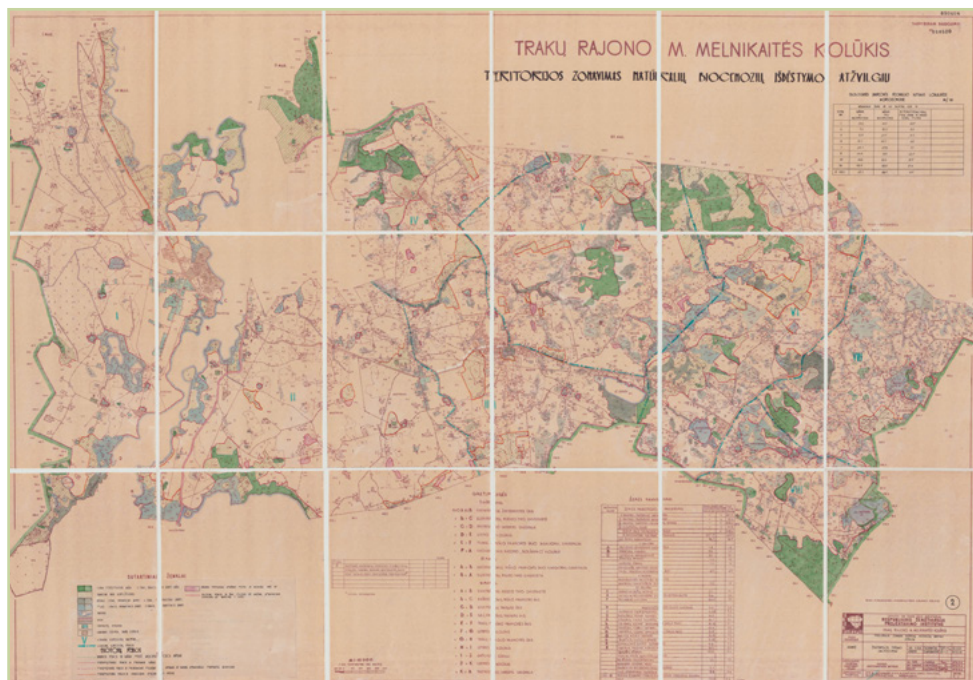
sausinamoji melioracija, upelių tiesinimas, ir atitinkamai – medžių šalinimas XX. 7–8 dešimtmetyje praktiškai patyrus ir objektyviai įvertinus neigiamas kraštovaizdžio nuplikinimo pasekmes, imta plačiau kalbėti apie taip vadinamus agroželdinius, vykdyti jų projektavimą kolūkių lygmenyje. Dalyje kolūkių tie sprendiniai buvo praktiškai įgyvendinti, pritaikyti dideliuose laukuose, kad atliktų eilę apsauginių funkcijų (priešerozinę, priešdefliacinę, sniego sulaikymo, ir t.t.). Tuometinio respublikinio žemėtvarkos projektavimo instituto specialistai 1975–1988 metų laikotarpyje parengė apie 50 kolūkių teritorijų kolūkių apželdinimo planus (Teritorijų zonavimo... ,1985.) (**4.7. pav.**). Juose įvertinus vietos gamtinių sąlygų ypatybes, moksliškai pagrįdžiant buvo išsaugojami agrariniame kraštovaizdyje išlikę miškeliai, optimizuo-



4.6. pav. Ryški organiškai susiformavusio Nemuno deltos lygumos agrarinio kraštovaizdžio, kuriam pavieniai medžiai ir medžių eilės buvo neatsiejamas komponentas, transformacija socialistiniu nlaikotarpiu: A. Situacija iki melioracijos; Topografinis žemėlapis M1:20 000 N-34-32-B-v(1948); B. Situacija po melioracijos; Topografinis žemėlapis M1:20 000 C-46-17-B-v(1986)

jamos jų ribos (dažniausiai sutapdinant su melioracijos kanalų ribomis), parenkamos vietos naujų miškelių įveisimui. Šie miškeliai buvo įveisiami į didesnius masyvus sujungiant išlikusius medžius, tokiu būdu formuojant stambesnius miškų masyvus, parenkant ekologiniu požiūriu jautriausias vietas numatomos vandens telkinių (tvenkinių, kanalų, upelių) bei kelių apsauginių želdinių juostos. Svarbu pastebėti, kad daugiausia buvo orientuojamasi ne į pavienių medžių, bet jų eilių, juostų, grupių ir netgi nedidelių miškelių įveisimą. Buvo suvokiama, jog jie palankiai veiktų vietos mikroklimatą, ir didintų mažai gyvybingų atvirų agrarinių erdvių sąskaidą. Prieš rengiant tokio pobūdžio projektus buvo vertinami kolūkio ekonominiai rodikliai ir kaip prioritetiniai parenkami tie, kurie fi-

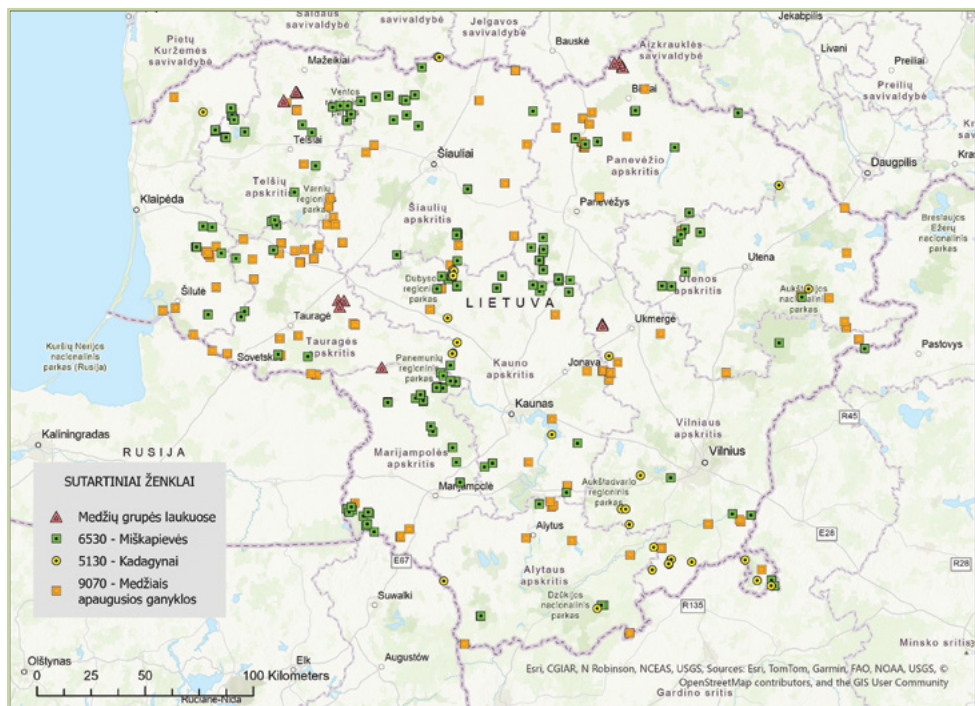
nansiškai sugebėtų savo lėšomis realizuoti apželdinimo projektą. Didesne apimtimi pastarųjų projektų sprendiniai buvo įgyvendinti tik Juknaičių tarybiniame (Šilutės r.), ir Lukšių kolūkyje (Šakių r.), neskaitant kolūkio centrinės dalies, ar parkų apželdinimo, priešvėjinėmis medžių eilėmis ir juostomis buvo apsodintos svarbesnių ūkio kelių pakelės, laukų pakraščiai. 1988m. Respublikinio žemėtvarkos projektavimo instituto specialistai, remdamiesi geografijos ir botanikos instituto mokslininkų tyrimų rezultatais, parengė ūkių teritorijų kompleksinio želdinimo rekomendacijas (Ūkių teritorijų kompleksinis želdinimas ..., 1988). Leidinio įvadinėje dalyje teigiama, kad želdinių/medžių, krūmų, daugiamečių žolių įveisimas naujai suformuotame agrariniame kraštovaizdy-



4.7. pav. Viena iš nedaugelio kolūkių teritorijų apželdinimo (sumedėjusios augalijos išsėstymo) ir funkcinio zonavimo schemų. Teritorijų zonavimas natūralių biocenozų išdėstymo atžvilgiu M. Melnikaitės kolūkis Trakų r., 1985m.

je yra pagrindinė žemės ūkio naudmenų pagerinimo priemonė melioracijos darbų grandyje, po sausinimo ir kultūrtechninių darbų. Ūkių želdynų sistema padės sukurti stabilų ir labiau izoliuotų ekosistemų kraštovaizdį. „Kraštovaizdžio savireguliacijos procesų atkūrimas palengvina kovą su augalų ligomis ir kenkėjais, reikia mažesnio kiekio pesticidų, kitų chemikalų, skirtų kovai su kenkėjais, piktžolėmis ir ligomis. Vadinasi, iš dirbamų laukų sumažėja chemikalų, organinių ir mineralinių maistmedžiagių nutekėjimas į vandenį, švaresnė ir sveikesnė tampa mus supanti aplinka. Didesnis maistmedžiagių kiekis, geresnė dirvožemio struktūra ir mikroklimatas įgalina gauti pastovesnius ir geresnius žemės

ūkio kultūrų derlius. Agrariniam landšafte bus sudarytos geresnės sąlygos naudinei faunai veistis.“ Pateiktas apibūdinimas suteikia aiškias užuominas apie informacinio leidinio turinį. Jame pateikiama principinė ūkio želdynų sistema, galimų įveisti medžių ir krūmų sąrašas, želdinių poveikio įvertinimo aplinkinėms erdvėms sistema, o daugiausia dėmesio skirta laukų apsauginių juostų, pakelių ir vandens telkinių apželdinimo sprendinių parenkant konkrečias sumedėjusių augalų rūšis, principinėms schemoms. Šios metodinės rekomendacijos buvo nepaprastai geras pagrindas pradėti realius socialistiniu laikotarpiu nusikurdinto agrarinio kraštovaizdžio optimizavimo darbus, tačiau reikšmingesnės



4.8. pav. Pagal vidinę struktūrą ir naudojimo pobūdį agromiškininkystės sistemai artimų plotų išsidėstymo schema, 2026

apmties labai nebuvo pradėti. Taip pat būtina paminėti ir kalvotų žemių melioravimo metodiką, kuri parengta gausaus mokslininkų kolektyvo (1988 m.) – kaip tik tuomet, kai baigėsi intensyviausi sausimosios melioracijos darbai, tuomet, kai naujai suformuotą agrarinį kraštovaizdį veikiantys neigiami reiškiniai (vandens ir vėjo erozija) tapo ypač akivaizdūs. Kaip svarbiausia tokios situacijos priežastimi buvo įvardintas nepakankamas gamtinių ir socialinių ekonominių procesų koordinavimas. Ūkinė veikla ir gamybos būdai lemia aplinkos pertvarkymą, tačiau landšaftų kaita nekelia privalomų sąlygų gamybai. Vadinas, kraštotvarkos principai buvo derluojami (LTSR Kraštovaizdis, Basalykas,

1977), bet praktiškai jų beveik nesilaikoma. Pačioje metodikoje, nors ji yra labai lako-niška, viename iš skyrių pateikiama eilė punktų, skirtų agroželdynų formavimui. Pagrindiniuose punktuose nurodomos geoeologiniu požiūriu jautriausios reljefo padėties, kuriose rekomenduojamas agroželdinių įveisimas, taip pat optimalūs miško želdinių dydžiai ir atstumai tarp jų. Akivaizdu, kad socialistinio laikotarpio pabaigoje sausimosios melioracijos neigiamo poveikio masto kraštovaizdžiui suvokimas tapo labiau adekvatus, ką ir parodė minėtose rekomendacijose pateikti, įvairių sričių mokslininkų kruopščiai metodologiškai pagrįsti rezultatai. Vis dėlto, realūs reikšmingesnės apimtys agrarinio

kraštovaizdžio ekologinio optimizavimo darbai, neskaitant pavienių privačių iniciatyvų, praktiškai nebuvo įgyvendinti. Per visa nepriklausomybės laikotarpį, išskyrus 10 – 15 metų reatūralizacijos (santykinės ramybės) laikotarpį trukusį iki 2004 metų, esminio kokybinio pokyčio (ekologinės socialinės būklės gerėjimo kontekste) Lietuvos žemės žemės ūkio kraštovaizdžio struktūroje neįvyko. Netgi galima sakyti, kad, priešingai, ūkių stambėjimo ir intensyvėjimo procesai pratesė socialistinių laikotarpiu susiformavusią tendenciją, kuri laipsniškai vedė ir veda prie melioracijos metu išsaugotų/išlikusių pavienių medžių naikinimo/nykimo. O tai atitinkamai lemia dar didesnį agrarinio kraštovaizdžio būklės blogėjimą. Nacionalinis kraštovaizdžio tvarkymo plane (2015 m.) konstatuojant esamas problemines situacijas ir teritorijas, buvo išskirti trys agrarinių dykrų (ekologinių ir socialinių požūrių stipriai degradavusių teritorijų) žemdirbystės arealai. Juos formavo ištisai intensyviai dirbamos (dažniausiai – ariamos) žemės masyvai, turintys kritiškai mažai ekologinių naudmenų (sumedėjusių augalų, natūralių pievų ir pelkaičių).

Apibendrinant esminius Lietuvos kraštovaizdžio raidos aspektus, susijusius su taikytomis agromiškininkystės praktikomis, svarbu akcentuoti, kad ši integruoto žemės ūkio sritis, o tiksliau, ūkiniai veiksmai, kuriuos būtų galima priskirti agromiškininkystės sprendimams, dabartinėje Lietuvos teritorijoje egzistavo jau nuo pirminio sėsiaus teritorijos apgyvendinimo laikotarpio. Tačiau tik pradėjus įsivinti miškingą kraštovaizdį, vėliau, planuojamų žemėtvarkinių pertvarkymų ir visuome-

ninių santykių laikotarpiu, agromiškininkystės praktikos (daugiausia ganyklos su medžiais, ganymas miške) buvo ypač dažna praktika miškinguose šalies regionuose. XX. pradžioje, istoriškai kitokią politinės sanklodos raidos scenarijų turėjusiuose teritorijos dalyse (Mažoji Lietuva, Užnemunė, Pietryčių Lietuva), agromiškininkystei būdingos praktikos pasireiškė skirtingu pobūdžiu ir intensyvumu. Šiame kontekste svarbu išskirti Mažąją Lietuvą, kurioje tikslingai palei kelius ir melioracijos griovius buvo formuojamos medžių eilės. Kitose Lietuvos dalyse, integruoto žemės ūkio apraiškos buvo fragmentinės, labiau kaip pavieniai faktai, priklausę nuo konkrečių žemės savininkų platesnio požiūrio, ir labiau išreikštos asmeninės iniciatyvos. Socialistiniu laikotarpiu būdingas intensyvus savaime susiformavusių ar tikslingais suformuotų medžių darinių naikinimas, siekiant suformuoti geresnes sąlygas industrializuotai žemės ūkio gamybai. Išliko tik tie fragmentai, ką šiandienos kraštovaizdyje galime identifikuoti, t.y. pavieniai medžiai (didesnės jų grupės) intensyvaus žemės ūkio teritorijose, kurių yra išlikę ne daugiau kaip 10 vietų. Medžiais apaugusios ganyklos šiuo metu identifikuojamos kaip ES saugomos buveinės, kartinės buveinės, ir teisiškai priskiriamos miškų žemei. Didesnė jų dalis šiuo metu yra blogos būklės (dažniausiai apaugusios jaunesniais medžiais bei krūmais), ir kurios pagerinimui būtinos ūkinės priemonės (medžių šalinimas ir ganymas) (**4.8. pav.**). Be pastarųjų potipių svarbu įvardinti ir nedidelį, bet iš agromiškininkystės pozicijų itin svarbų miškinės sodininkystę (permakultūros)

variantą, kuris reiškiasi, tačiau retai ir labai lokaliai (mažuose plotuose), daugiausia nedideliuose sodybinuose ar priesodybinuose sklypuose.

4.2. Agroekosistemų charakteristika ir ypatybės

Agroklimatinės sąlygos

Lietuvos teritorija pagal savo klimatinius rodiklius yra priskiriama vidutinių platumų pereinamojo, drėgno ir šalto klimato zonai, su būdingomis drėgnomis ir vidutiniškai šiltomis vasaromis bei vidutiniškai šaltomis žiemomis. Pastaruoju metu vykstantys klimato pokyčiai didina klimatinį rodiklių kontrastus: vasaromis išryškėja sausringi ir karšti laikotarpiai, žiemos tuo metu tampa šiltesnėmis, plonėja įšalas ir trumpėja sniego dangos laikotarpiai.

Nors Lietuvos teritorija yra nedidelė, tačiau klimatinio požiūriu, dėl atstumo nuo Baltijos jūros ir kalvotųjų aukštumų (Žemaičių ir Baltijos) išsidėstymo yra nevienalytė. Aukščiausia vidutine metine temperatūra pasižymi pajūris (7,6 °C), o žemiausia (5,6 °C) – šiaurės rytinė dalis, Aukštaičių aukštuma. Šilčiausios vasaros (17,8 °C) būdingos Kuršių nerijai, tuo metu vėsiausios yra centrinėje ir vakarinėje Žemaičių aukštu-

mos dalyje. Žiemos šilčiausios yra pajūryje (vasaris, -1,5 °C), o šalčiausios – Aukštaičių aukštumoje (sausis, -5,2 °C). Mažiausiu kritulių kiekiu (apie 570 mm) pasižymi Vidurio Lietuvos žemumos (Nevėžio ir Mūšos), tuo metu didžiausias kritulių kiekis yra būdingas vakarinei Žemaičių aukštumos daliai. Didžiausiu saulėtų dienų skaičiumi (1 860–1 910 val.) pasižymi Lietuvos pajūrio žemuma ir Kuršių nerija, tuo metu mažiausias saulėtų dienų skaičių (1 630–1 690 val.) yra būdinga Aukštaičių aukštumai.

Lyginant su kaimyninėmis valstybėmis, Lietuvos teritorija užima tarpinę padėtį ir yra priskiriama pereinamojo klimato sąlygoms. Žiemos yra vidutiniškai šaltos ir tuo pačiu šiltesnės lyginant su Latvija ar Baltarusija, tačiau šaltesnės lyginant su Lenkija ar Kaliningrado sritimi. Pagal vasaros klimatinius rodiklius Lietuvos teritorija yra šiltesnė už Latviją, tačiau vėsėsnė Lenkijos ir ypač Baltarusijos atžvilgiu. Kritulių atžvilgiu Lietuvos teritorija yra panaši į Kaliningrado sritį ir drėgnesnė Latvijos, Baltarusijos ir Lenkijos atžvilgiu. Tačiau lyginant su kaimyninėmis valstybėmis Lietuva išsiskiria didesne saulėtų valandų skaičiaus amplitude (**4.1. lentelė**).

4.1. lentelė Klimato rodiklių palyginimas (Meteo.lt, imgw.pl, belgidromet.by, meteo39.ru, videscentrs.lvgtmc.lv)

Valstybė / Sritis					
Lietuva	+6,5 °C ... +7,5 °C	-1,5 °C ... -5,2 °C	+17,0 °C ... +18,5 °C	650 – 850 mm	1 630 – 1 910 val.
Latvija	+5,5 °C ... +6,5 °C	-1,0 °C ... -7,0 °C	+16,5 °C ... +17,5 °C	600 – 800 mm	1 600 – 1 750 val.

Baltarusija	+6,0 °C ... +8,0 °C	-4,5 °C ... -8,0 °C	+17,5 °C ... +19,5 °C	600 – 700 mm	1700 – 1850 val.
Lenkija	+7,5 °C ... +9,5 °C	0,0 °C ... -4,5 °C	+18,0 °C ... +20,0 °C	550 – 700 mm *	1750 – 1950 val.
Kaliningrado sr.	+7,5 °C ... +8,5 °C	-0,5 °C ... -2,5 °C	+17,5 °C ... +18,5 °C	750 – 850 mm	1700 – 1850 val.

* Kalnų rajonuose Lenkijoje kritulių kiekis yra gerokai didesnis ir viršija 1000 mm.

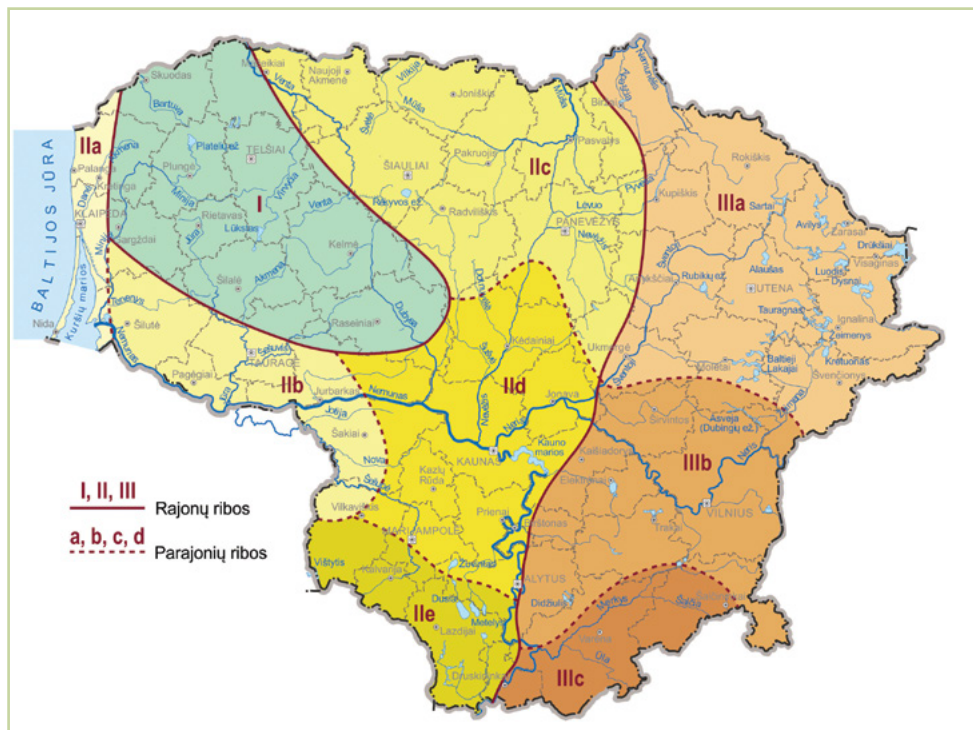
Lietuvos klimatinį rodiklį, teritorijos gamtinio pagrindo nuogulų kilmės ir amžiaus sąveika daro reikšmingą įtaką agroklimatinių rajonų išskyrimui (**4.9. pav.**), **4.2. lentelė**), todėl jų išsidėstymas yra dėsningas pagrindiniams Lietuvos teritorijos reljefo bruožams.

Geografinė padėtis yra esminis veiksnys, nuleimantis pagrindinius Lietuvos klimatinį rodiklį bruožus. Iš dalies tai yra ir esamos geomorfologinės situacijos, bei dirvodaros pagrindinių bruožų, būdingų Lietuvos teritorijai, priežastis. Lietuvos teritorija yra šiaurės pusrutulio vidutinėse platumose. Labiausiai į rytus nutolęs taškas (26° 51' rytų ilgumos) siekia Rimaldiškių ir Vosiūnų kaimus (Ignalinos r. sav.); vakaruose tolimiausias taškas (20° 56' rytų ilgumos) yra ties Nida (Neringos m. sav.); šiaurinėje dalyje – Biržų r. sav. teritorijoje ties Aspariškių kaimu (56° 27' šiaurės platumos), o pietinėje dalyje – Varėnos r. sav. teritorijoje ties Musteikos kaimu (53° 54' šiaurės platumos). Ši geografinė padėtis lemia, kad Lietuvos teritoriją vidutiniškai siekia 3 626–3 865 MJ m⁻² saulės energijos (LHMT, 2024).

Geografinė padėtis ir dėl to esantis nedidelis nuotolis (apie 1 100 km) nuo šiaurėje

stūksančių Skandinavijos kalnų lėmė tai, kad Lietuvos teritorijos paviršius ir vyraujančios dirvodarinės uolienos buvo suformuotos Pleistoceno laikotarpio ledynų veiklos. Lietuvoje dominuoja viršutiniojo Pleistoceno, 13 600–25 000 m. amžiaus glacigeninės (moreninės) molingos ir karbonatingos dirvodarinės uolienos. Geologiniu požiūriu tai labai jaunos, sumedėjusiai augalijai palankiu drėgmės režimu ir prigimtinu maistingumu (silpnu sudūlėjimu ir karbonatingumu gilesniuose sluoksniuose) pasižyminčios dirvodarinės uolienos. Išimtis – tik rytų Lietuva, kur paplitusios viduriniojo Pleistoceno (apie 130 000m. amžiaus) stipriai susmėlėjusios ir nekarbonatingos moreninio priesmėlio nuogulos (Medininkų aukštuma ir Eišiškių plynaukštė). Taip pat pietryčių smėlėtoji lyguma, kur dominuoja prieledyninių upių suformuotos smėlingos, nemaistingos, dažnai rūgščios, prastu drėgmės režimu pasižyminčios ir specifinės augimo sąlygas kuriančios dirvodarinės uolienos.

Teritorijos geomorfologinė struktūra ir dėl to susiformavę dirvodarinių uolienų netolygumai bei regioniniai skirtumai tampa esmine sąlyga Lietuvos bioprodukcinio



4.9. pav. Lietuvos agroklimatinis rajonavimas (Bukantis, 2014)

ūkio diferenciacijai. Tai lemia dirvožemio maistingumą bei kitas augalams augti reikalingas savybes, tokias kaip oro ir drėgmės santykis, karbonatingumas, molio dalelių kiekis ir pan. Todėl dirvodarinių uolienų (ypač podirvio), reljefo ir klimato sąveika nulemia sumedėjusių augalų augimo sąlygas bei regioninius ar vietinius skirtingų rūšių išplitimo dėsniumus.

Agroklimatinio požiūriu svarbus vaidmuo tenka ir Lietuvos teritorijos padėčiai Baltijos jūros bei Atlanto vandenyno atžvilgiu. Ši padėtis lemia oro ir dirvožemio temperatūrinį bei drėgmės (kritulių) režimą. Lietuvos dirvožemiai yra priskiriami įšaliniam (dirvožemio neigiama temperatūra laikosi trumpiau

nei 5 mėn.) išplaunamajam (iškrenta daugiau kaip 500mm kritulių) hidroterminiam režimui. Drėgmės pernašoje svarbų vaidmenį vaidina iš vakarų atslenkančios Atlanto ciklonai, o šaltuoju metų laiku – jūrinės poliarinės oro masės. Šiltuoju metų laiku sulaukiame pietinių, sunkiai prognozuojamų Viduržemio jūros ciklonų ir kontinentinių tropinių oro masių. Šie atmosferos dariniai yra pagrindinis drėgmės šaltinis mūsų teritorijoje, atnešantis vidutiniškai apie 695 mm kritulių per metus (LHMT, 2021). Jų kiekis svyruoja nuo daugiau kaip 900 mm vakarinėse Žemaičių aukštumos pašlaitėse iki maždaug 570 mm vidurio Lietuvos žemumoje (Bukantis, 2014).

500 mm kritulių riba yra reikšminga sąlyga sumedėjusiai augalijai augti, t.y. miškų ūkiui ir agromiškininkystei žemės ūkyje vystytis. Įšalinio, tačiau santykinai trumpo laikotarpio buvimas užtikrina palankias sąlygas mišriesiems medynams augti (prie įšalo buvimo prisitaiko spygliuočiai, o jo trumpas laikotarpis ir santykinai nedidelis (iki 80 cm) įšalo gylis sudaro palankias sąlygas lapuočiams).

Padėtis Baltijos jūros ir Atlanto vandenyno bei geografinės platumos atžvilgiu, drėgmės ir šilumos pernaša su vyraujančiomis oro masėmis lemia vidutiniškai vėsų oro temperatūrinių režimą. Pagal standartinę klimato normą (SKN, nuo 2021 m.), vidutinė metinė oro temperatūra yra 7,4 °C (LHMT, 2021), gruodžio – vasario mėnesiais ji svyruoja tarp -1,1 – -2,5 °C, o birželio – rugpjūčio mėnesiais – 15,9 – 17,6 °C ribose (LHMT, 2021).

Vykstantys klimato pokyčiai Lietuvos teritorijoje yra gana reikšmingi. Per pastaruosius 30 metų reikšmingai pakito meteorologiniai sezonai (LHMT, 2021):

1. Pavasariai nežymiai ilgėja (trunka vidutiniškai 85 d.) ir tampa ankstyvesni;
2. Vasaros sezonai stipriai ilgėja (lyginant su ankstesne SKN – 13 d.) ir trunka 92 d. Tai vyksta rudens sąskaita;
3. Ruduo vėluoja. Ir nors vidutinė trukmė lieka nepakitusi (98 d.) jis persistumia ankstyvosios žiemos sąskaita;
4. Žiemos stipriai sutrumpėja nuo 106 d. iki 90 d. Dienų skaičius su vidutine neigiamą temperatūra sumažėja nuo 58 iki 44 (LHMT, 2021).

Kintantis klimatas daro didelę įtaką agromiškininkystės kaip žemės ūkio sistemos vystymui. Ankstesni pavasariai, siekiant išvengti vėlyvojo pavasario karščio bangų ir užtikrinti geresnį sodinukų prigijimą, ankstina medžių sodinimo terminus. Vėluojantis ruduo rudeninį sodinimą stumia vis labiau į žiemą ir netgi gruodžio mėnesį. Šylantis klimatas neigiamai veikia eglių populiaciją. Joms nykstant – „traukiantis į šiaurę“, jų vietą užima šilumamėgės medžių rūšys – lapuočiai. Gerėja ąžuolų, klevų, mažalapių liepų ir skroblų augimo sąlygos. Skroblų augimo arealas po truputėlį plečiasi šiaurės rytų ir rytų kryptimi. Jei klimato šiltėjimo tendencijos išliks, Lietuvoje turėtų pradėti plisti bekotis ąžuolas ir paprastasis bykas.

Agroklimatinio požiūriu svarbus rodiklis, kuris reguliuoja dirvožemio terminį režimą žiemos metu, yra dienų su sniego dangos skaičius. Per pastaruosius 30 metų jų skaičius (kai sniego dangos storis ≥ 1 cm) sumažėjo nuo 85 iki 64 dienų. Taip pat mažėjo ir bendros drėgmės atsargos sniege (LHMT, 2021).

Nors agroklimatinis rajonavimas didžiąja dalimi skirtas optimizuoti žemės ūkio veiklai, jo duomenys išlieka aktualūs ir agromiškininkystės veikloms. Plėtojant agromiškininkystę, ypač tas jos veiklas, kurios orientuotos į vietinės kilmės laukinių medžių rūšių auginimą ir natūralių kraštovaizdžio elementų kūrimą, labai svarbu vadovautis medžių rūšių kilmės rajonais.

Pagal agroklimatines sąlygas Lietuvos teritorija yra skirstoma į tris zonas: I – Žemaitijos aukštumų, II – Pajūrio ir Vidurio Lietuvos bei III – Rytų Lietuvos (**4.9. pav., 4.2. lentelė**).

Agroklimatiniu požiūriu palankiausios žemės ūkiui sąlygos yra Pajūrio lygumoje (IIa). Šio parajonio dirvožemiai pasižymi didžiausiomis aktyviųjų temperatūrų sumomis, ilgiausiu laikotarpiu be šalnų, mažiausiu dirvožemio įšalo gyliu bei vienais didžiausių produktyvios drėgmės ištekliais. Nepaisant to, šiame rajone vyrauja mažo

našumo smėlio dirvožemiai, kurie sumažina agroklimatiniu požiūriu palankaus klimato poveikį žemės ūkio produktyvumui.

4.2. lentelė. Agroklimatinių rajonų rodikliai Lietuvoje (Bukantis, 2014)

Rajonai		II					III			
Parajoniai		I	a	b	c	d	e	a	b	c
Aktyviųjų Temperatūrų Sumos (Σ>10 °C)	Ore	1970–2100	2200–2350	2200–2290	2100–2170	2190–2250	2220	2060–2210	2160–2190	2150–2180
	Dirvoje: priemoliuose priesmėliuose	2200–2300	2400–2500	2400–2500	2300–2400	2400–2500	2500	2300–2500	2400	-
		2300–2400	2600–2700	2500–2600	2500–2600	2500–2600	2600	2400–2600	2500	2600
Absoliuciųjų temperatūros minimumų vidurkis (°C)		-19,0	-17,0...	-20,2...	-22,0...	-21,7...	-21,5	-23,7...	-22,3...	-23,0...
		-21,4	-19,0	-21,4	-23,0	-21,9		-24,7	-24,0	-25,8
Laikotarpių trukmė dienomis, kai vidutinė paros oro temperatūra aukštesnė už:										
0 °C, 5 °C, 10 °C, 15 °C										
Laikotarpių be šalnų trukmė dienomis:		247–270	270–295	265–274	250	250–254	250–255	242–252	245–250	250–255
Ore dirvos paviršiuje										
	190–200	200–208	208–209	190–200	199–204	200–205	189–201	195–200	202	
	138–150	150–156	151–154	140–145	145–151	150	140–148	146	146	
	60–70	70–80	78–90	80–85	86–88	87	78–87	85–87	84–85	
	152–169	180–209	154–157	152–159	157–162	157	139–155	156	112	
	132–140	147–177	120–140	126–139	142–143	143	129–138	134	114	
Drėgmės ištekliai per vegetacijos laikotarpį (kai oro t>10 °C										
Kritulių suma (mm) HTK* 1,6–1,8		330–350	350–360	330–390	300–310	280–320	320	300–320	330–340	330–340
		1,5–1,6	1,4–1,8	1,3–1,4	1,3–1,4	1,4–1,8	1,4–1,5	1,5	1,5	
Oro prisotinimo vandens garais nepritekliaus suma (hPa)		680–720	610–630	710–750	780	770–780	820	750–810	790–800	810–840
Dirvožemio įšalo maksimalus gylis (cm)		34–39	30	33–37	30–35	40–45	50	40–50	55	50
Dirvožemio drėgmė:										
Balandžio mėnesio 3 dešimtadienį										
20 cm gylyje										
100 cm gylyje										
Liepos mėnesio 3 dešimtadienį										
20 cm gylyje										
100 cm gylyje										
	50	50	40	30–50	50–60	35	40–55	40–50	30–40	

220–230	210	190–220	180–210	230–240	160	200–240	200	140
40	30	30	30–35	30–35	25	30–40	30	20–25
170–190	160	160–190	140–160	160–180	100	100–140	130	100

Pastaba: *Selianinovo hidroterminis koeficientas. Kai $HTK \geq 1,6$ – perteklinis drėgnumas

4.3. lentelė. Hidroterminio koeficiento ir sumedėjusios augalijos augimo sąveika.

Hidroterminis koeficientas HTK	Drėgnumas	Įtaka sumedėjusių augalų augimo potencialui	Rekomenduojamos medžių rūšys
$HTK \geq 1,6$	Perteklinis drėgnumas	Teigiama: Idealu pelkių ir užliejamų miškų ekosistemoms, greitam lapuočių medienos augimui. Neigiama: Šaknų asfiksija (deguonies stoka) jautrioms rūšims; didėja grybelinių ligų rizika.	Juodalksnis, plaukuotasis beržas, karklai, blindė, kai kurios tuopos.
$HTK = 1,0 - 1,5$	Optimalus drėgnumas	Maksimalus potencialas: Palaikomas balansas tarp transpiracijos ir fotosintezės. Medžiai pasiekia didžiausią metinį radialinį prieaugį.	Paprastasis ąžuolas, skroblas, mažalapė liepa, paprastas uosis, paprastas klevas.

Kintantis klimatas lemia ir hidroterminio koeficiento reikšmių pokyčius, kurie tiesiogiai atspindi sumedėjusios augalijos augimo sąlygose (**4.3. lentelė**). Svarbus yra ne tik vidutinės reikšmės pokytis, tačiau ir reikšmių amplitudė įvairiais metų laikotarpiais, nes tai atspindi augimo sąlygų netolygumus bei stresinius laikotarpius augalijai. Agromiškininkystės kontekste į tai yra svarbu atsižvelgti.

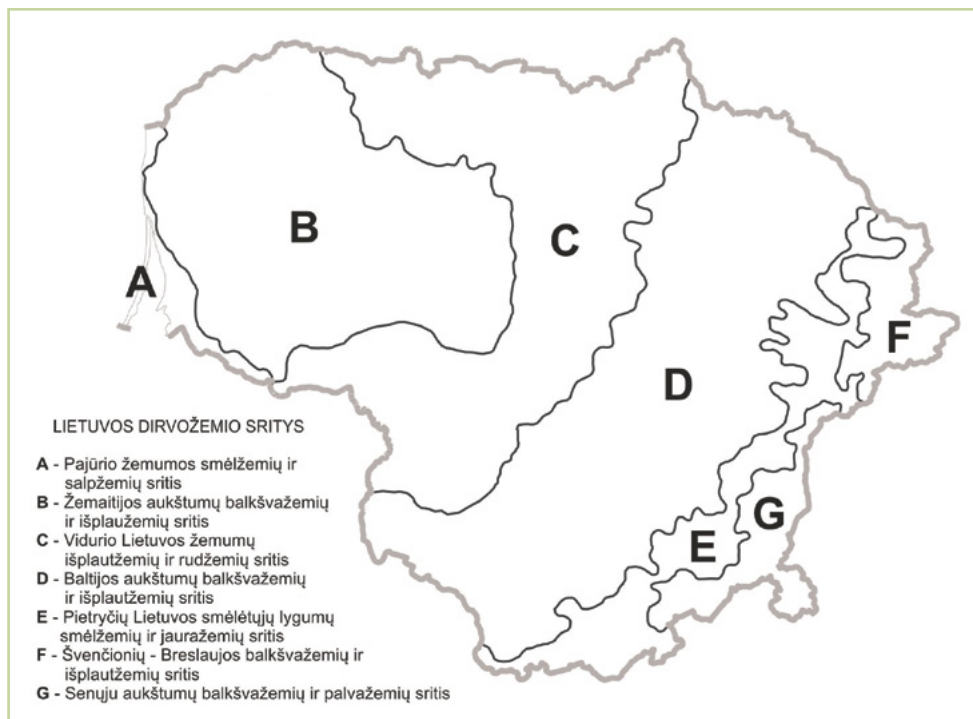
Eglė, dėl paviršinės šaknų sistemos, jautriai reaguoja į hidroterminio koeficiento (HTK) svyravimus. Ji yra prisitaikiusi augti sąlygose, kuomet vegetacijos laikotarpiu minėtas koeficientas siekia 1,2 – 1,5, tuo tarpu pavasarinį sausrų ir vasaros sausrų laikotarpių metu HTK nukrenta iki 0,6 – 0,8. Tai trikdo eglės augimą, šakų gamybą, galiausiai negalėdama apsiginti nuo vabzdžių eglė žūsta.

Tuo tarpu lapuočiai, tokie kaip ąžuolai, klevai, skroblai, išvystę giliašaknę šaknų

sistemą yra geriau prisitaikę prie hidroterminių pokyčių ir yra mažiau jautrūs sausringiems laikotarpiais. Drėgme jie apsirūpina iš gilesnių dirvožemio sluoksnių. Dėl šios savybės jei ne tik atsparesni klimato pokyčiams, tačiau ir parankesni agromiškininkystei, nes dėl drėgmės nekonkuruoja su žemės ūkio kultūromis.

Nepalankiausiomis agroklimatinėmis sąlygomis pasižymi Žemaitijos aukštumų regionas (I) ypač vakarinė Žemaičių aukštumos dalis (**4.9. pav.**, **4.2. lentelė**). Tai – regionas, kuriam būdinga mažiausia aktyvių temperatūrų suma tiek ore, tiek ir dirvožemyje. Dienų, kai vidutinė paros temperatūra viršija 15 °C taip pat yra mažiausiai Lietuvoje, be to, šis regionas priskiriamas nuolatinio drėgmės pertekliaus dirvožemyje zoni.

Agroklimatinio požūriui dar mažiau palankus ūkininkavimui yra pietryčių smėlėto-



4.10. pav. Lietuvos teritorijos dirvožemio dangos rajonavimas (dirvožemio sritys)

sios lygumos regionas, apimantis Druskininkų – Varėnos – Šalčininkų apylinkes. Dėl čia vyraujančių smėlingų nuogulų ne tik dominuoja dirvožemiai kuriems būdingas mažiausias našumas Lietuvoje, tačiau ir aktyvių temperatūrų suma ore yra viena iš mažesnių, būdinga didžiausia oro temperatūrų amplitudė, ypač žiemos laikotarpiu ir ilgiausias šalnų laikotarpis dirvos paviršiuje.

Kintantis klimatas išryškina ir kai kuriuos agroklimatinius iššūkius su kuriais susiduriama Lietuvos žemės ūkyje. Vienas iš tokių – kritulių netolygumas šiltuoju metų laiku ir ypač jų mažėjimas šaltuoju metų laiku. Drėgmė yra aktuali ne tik augalų gy-

vybiniais procesams bei derliui užtikrinti, tačiau ir dirvožemio gerai būklei palaikyti. *Dirvožemiai*

Tiksli dirvožemių ir jų savybių apskaita Lietuvos teritorijoje ligi šios nėra įmanoma, kadangi informacija apie žemės ūkio naudmenų ir miškų dirvožemius yra kaupiama atskirai ir pagal skirtingas sistemas. Tačiau, turint omenyje, kad miškai dauguma atvejų likę augti mažiau našiose ir drėgnesnėse, daugiau gamtinių kliūčių ūkininkavimui turinčiose žemėse, bendroje dirvožemių apskaitoje (kaip nurodo Dirv_DR10LT duomenų bazė) turėtų būti daugiau smėlingų ir užmirkusių dirvožemių.

Pagal Lietuvos dirvožemių duomenų bazę,

kuri atspindi apie 85,5% Lietuvos dirvožemio dangos, Lietuvos teritorijoje dominuojančios dirvožemių grupės nėra. Iš pagal Lietuvos dirvožemių klasifikaciją identifikuojamų 12 dirvožemių grupių, dominuoja išplautžemiai (apie 28,5%), rudžemiai (apie 16,0%) ir šlynžemiai (apie 14,5%). Taip pat santykinai nemažai yra smėlžemių (apie 13,2%) ir durpžemių (apie 8,5%), kurių apskaita ypač problematiška. Nors balkšvažemių yra santykinai nedaug (apie 9,4%), tačiau jie yra dominuojanti moreninių aukštumų dirvožemių grupė. Likusios dirvožemio grupės (pradžiažemiai, kalkžemiai, palvažemiai, jauražemiai, salpžemiai ir trąšažemiai) bendrai sudaro apie 9,9% visų dirvožemių.

Lietuvos teritorijoje dirvožemiai pasiskirstę dėsninai ir atspindi bendrą Lietuvos paviršiaus geomorfologinę struktūrą (**4.10. pav.**).

Lietuvoje yra išskiriamos septynios dirvožemio sritys (**4.10. pav.**):

A – Pajūrio žemumų smėlžemių ir salpžemių sritis. Ji apima siaurą smėlingą pajūrio žemumos ruožą tarp Butingės ir Klaipėdos, Kuršių nerijos ruožą, taip pat Nemuno deltą bei jo žemupio atkarpą iki Rambyno kalno. Pajūrio žemumos ruože dominuoja glėjiškieji (dalinau užmirkę) smėlžemiai bei smėlio šlynžemiai, tuo metu Kuršių nerijoje paplitę normalaus drėgnumo smėlžemiai su jauražemių santalka Juodkrantės sengirėje. Nemuno žemupys ir delta išsiskiria pasotintųjų ir karbonatingųjų bei puveningųjų ir durpiškųjų salpžemių kompleksu.

Pagrindinėmis sumedėjusios augalijos augimo sąlygomis tampa smėlingos dirvo-

darinės uolienos ir kontrastingas drėgmės pasiskirstymas: aukštesnėse vietose – drėgmės trūkumas, žemesnėse – nuolatinis užmirkimas, redukcija ir deguonies trūkumas. Tai lemia, jog šioje srityje, mažiau derlinguose ir užmirkusiuose dirvožemiuose gerai tarpsta eglės, juodalksniai ir plaukuotieji beržai bei gluosniai, o aukštesnėse ir sausesnėse vietose formuojasi tinkamos sąlygos pušynams augti. Puveiningi, durpiški ar nuolatos užmirkę lokalūs dirvožemių plotai turėtų būti prioritetiniai plotai plėtojant agromiškininkystę.

B – Žemaitijos aukštumų balkšvažemių ir išplautžemių sritis. Tai sritis, kuriai būdingi dominuojantys vidutinio ir sunkaus bei smėlingo priemolio dirvožemiai. Žemaičių aukštumos vandenskyriniam kalvagūbriui ir Vakarų Kuršo aukštumos keteroms būdingas pasotintųjų ir nepasotintųjų normalaus drėgnumo balkšvažemių bei paprastųjų išplautžemių kompleksas su tarpukalvėse susiformavusiais glėjiškais išplautžemiais. Tuo tarpu Vakarų ir Rytų Žemaičių plynaukštėse dominuoja glėjiškųjų išplautžemių ir pasotintųjų bei karbonatingųjų šlynžemių kompleksai, kurie aukštesnėse vietose pajvairinami normalaus drėgnumo pasotintaisiais balkšvažemiais bei paprastaisiais išplautžemiais.

Sumedėjusiai augalijai sąlygas augti sudaro kalvotas reljefas, didelis kritulių kiekis, rūgščios ir santykinai rūgščios, vietomis eroduotos kalvų viršūnės, užmirkusios tarpukalvės su įvairaus sunkumo priemoliais. Kadangi šiame regione vyrauja drėgnesnis ir, lyginant su kitais Lietuvos regionais, vėsesnis klimatas, o gausią drėgmę kaupia ir gerai išlaiko molingi dirvožemiai,

jame viena iš dominuojančių medžių rūšių tampa eglė. Eglės yra viena iš pagrindinių rūšių formuojanti mišrius medynus tiek normalaus, tiek ir drėgmės pertekliaus režimo sąlygomis. Sausesniuose karbonatinguose dirvožemiuose gali būti formuojami ąžuolų, klevų, guobos su lazdyno priemaiša medynai, rūgštesniuose – eglės ir karpotojo beržo priemaiša. Drėgnesnėse ir žemesnėse tarpukalvėse, priklausomai nuo maistingumo ir drėgmės kiekio medynus galima formuoti iš eglės, uosio, juodalksnio bei plaukuotojo beržo. Agromiškininkystės kontekste svarbiomis vietomis tampa eroduojamos kalvų viršūnės, šlaitų griovos ir raguvas bei pelkingi pažemėjimai.

C – Vidurio Lietuvos žemumų išplautžemių ir rudžemių sritis. Nors dirvožemių požiūriu gana vienalytė, tačiau jų granulometrinės sudėties požiūriu – labai nevienalytė sritis. Šiauriau Linkuvos gūbrio dominuoja vidutinio sunkumo ir dulkiški priemoliai bei moliai. Akmenės – Pakruojo – Panevėžio – Kėdainių – Kauno ruože dominuoja smėlingi priemoliai bei priemoliai su vidutinio sunkumo priemolio intarpais, o pietvakarinėje dalyje – dulkiški priemoliai ir moliai. Todėl, nors visoje zonoje (išskyrus ją kertančiuose kalvagūbriuose, kur paplitę karbonatingieji ir glėjiškieji išplautžemiai) dominuoja glėjiškųjų rudžemių bei karbonatingųjų ir puveningųjų šlynžemių kompleksas, jų sąvybės bei dirbimo sąlygos skiriasi.

Sumedėjusiai augalijai sąlygas augti sudaro lyguminiai moreninio priemolio periodiškai užmirkstantys didelio maistingumo, karbonatingi dirvožemiai. Tai lemia, jog dominuojančiomis rūšimis tampa

paprastasis ąžuolas, mažalapė liepa ir praprastasis klevas, šlapesnės ir maistingesnės vietose – paprastasis uosis. Lengvesnės granulometrinės sudėties (priesmėliuose) ir drėgnesniuose dirvožemiuose – paprastoji eglė, europinis maumedis bei juodalksniai, smėlingesniuose ir sausesniuose – paprastoji pušis. Agromiškininkystės kontekste svarbiausiomis vietomis išlieka lokalūs durpingi ar nuolatos užmirkę pažemėjimai, paviršinės melioracinės sistemos šlaitų briaunos.

D – Baltijos aukštumų balkšvažemių ir išplautžemių sritis. Šią sritį galima skaidyti į du ruožus: Vakarų aukštaičių plynaukštė, kurioje dominuoja smėlingi, vidutinio sunkumo ir dulkiški priemoliai su molio intarpais bei Baltijos aukštumų keturų ruožas, kuriame dominuoja smėlingo priemolio, smėlio, vidutinio sunkumo priemolio bei durpių nuogulų tarpukalvėse kompleksas. Einant rytų kryptimi, ypač pietrytinėje dalyje, šiame ruože daugėja smėlingų ir priesmėlingų nuogulų. Vakarų aukštaičių plynaukštės ruože dėl dominuojančio lygesnio paviršiaus bei molingesnių nuogulų vyrauja glėjiškųjų ir normalaus drėgnumo karbonatingųjų išplautžemių kompleksas. Jis Sūduvos aukštumos šiaurinėse pašlaitėse pasipildo glėjiškaisiais ir karbonatingaisiais rudžemiais.

Baltiškųjų aukštumų keturų ruožas formavosi jį stipriai veikiant ledyno tirpsmo vandenims, todėl, nors jis ir turi bendrų dirvodaros bruožų, yra labai nevienalytis savo erdvine struktūra. Tarp plaštakinuose kalvų masyvuose, kurie buvo mažiau paveikti ledyno tirpsmo vandenų, duominuoja pasotintųjų balkšvažemių, paprastųjų

išplautžemių su smėlžemių ir durpžemių tarpais tarpukalvėse kompleksas. Tuo metu tuose aukštumų ruožuose, kuriuose prasiveržė ledyno tirpsmo vandenys, ir ir dėl jų poveikio dirvodarinės uolienos supriesmėlėjo, dominuoja paprastųjų ir karbonatingųjų išplautžemių ir smėlžemių kompleksas, kuriame (Dzūkų aukštumos pietrytinėje dalyje ir Sūduvos aukštumos rytinėje dalyje) įsivyrąja smėlžemiai.

Sumedėjusios augalijos augimo sąlygos pasižymi dideliu mozaikiškumu (didžiausiu Lietuvos teritorijoje): vakarinėms plynaukštėms yra būdingi lygesni bet molingesni paviršiai su mažiau erozijos židinių bet daugiau lokalių nuolatos užmirkusių pažemėjimų; rytinėms kalvotoms dalims būdingas raižytas reljefas su smėlingais ir priesmėlingais, stipriai eroduotais dirvožemiais ir pelkingais pažemėjimais. Todėl augimo sąlygos labai diferencijuojasi: molingose vakarinėse plynaukštėse – paprastasis ažuolas, paprastasis skroblas, paprastoji eglė bei paprastasis klevas; eroduotose priemolio ir priesmėlio kalvose – mišrūs paprastojo ažuolo, paprastojo kleva bei pašlaitėse paprastosios eglės su lazdynų medynai. Tuo metu pelkinguose pažemėjimuose – juodalksnio, plaukuotojo beržo ir paprastosios eglės medynai. Pačiose smėlingiausiose vietose turėtų dominuoti paprastoji pušis bei karpotasis beržas.

Ieškant, kur įveisti agromiškininkystės plotą, prioritetas turėtų būti teikiamas eroduotoms kalvų keteroms, pelkingiems pažemėjimams bei priesmėlingiems, smėlingiems/žvyringiems kalvų šlaitams.

E – Pietryčių Lietuvos smėlingųjų aukštumų smėlžemių ir jauražemių sritis. Dirvodarinio požiūriu tai viena vienalytiškiausių Lietuvos sričių. Joje dominuoja smėlio nuogulos su žemesnėse vietose išplitusiomis durpėmis. Durpingiausias yra Paluknio – Pamerkių ruožas. Visoje srityje dominuoja paprastieji smėlžemiai, kurie žemesnėse ir drėgnesnėse vietose, ypač kur yra paplitę brandūs medynai su eglėmis, pereina į jauražemius.

Sumedėjusios augalijos augimo sąlygas formuoja dominuojantys rūgštūs ir mažai derlingi aukštesnių terasinių lygių smėlynai bei žemesnių lygių durpiškos lygumos. Čia kritiniu veiksniu tampa drėgmės trūkumas ir prastas jos išlaikymas vasaros sausaisiais laikotarpiais. Agromiškininkystė, kaip ir žemės ūkio naudmena šioje srityje yra siejama su skirtingo aukščiopriedėdinių upių suformuotos smėlingosios lygumos paviršiais. Aukštesniuosiuose sausuosiuose lygiuose turėtų būti formuojami medynai iš paprastosios pušies bei karpotojo beržo, tuo metu žemesniuose, labiau užmirkusiuose ir humusinguose bei pelkinguose lygiuose, tarpusavyje derinami juodalksniai, plaukuotasis beržas ir šiek tiek paprastųjų eglių.

F – Švenčionių – Breslaujos balkšvažemių ir išplautžemių sritis. Ši sritis apima tik nedidelę dalį visos geomorfologinės struktūros, kuri nutįsta į Baltarusijos teritoriją. Todėl apibūdinti jos bendruosius bruožus yra sudėtinga. Lietuvos teritorijoje esančioje dalyje išryškėja šios srities vakarinis kalvotas ruožas, apimantis Švenčionių aukštumą bei Dūksto ir Turmanto apylinkes su būdingomis dominuojančiomis smėlingo priemolio bei durpių nuogulomis. Tuo metu rytiniam

ruožui, apimančiam Dysnos lygumą būdingos dominuojančios vidutinio sunkumo ir sunkaus priemolio bei molio nuogulos. Tai lemia, jog vakariniame kalvotame aukštumų ruože dominuoja normalaus drėgnumo karbonatingieji ir paprastieji išplautžemiai, su tarpukalvėse išplitusiais durpžemiais, o rytiniame, lyguminiame ruože – glėjiškieji išplautžemiai, lygumos pakraščiuose perėinantys į pasotintuosius palvažemius.

Čia sumedėjusi augalija turi labai kontrastingas sąlygas – nuo smėlingo priemolio kalvų su durpingais pažemėjimais iki molingų lygumų. Kritinėmis sąlygomis tampa smėlingi dirvožemiai vakarinėje dalyje ir drėgmės perteklius bei redukcinės sąlygos rytinėje dalyje. Kalvotoje vakarinėje dalyje turėtų būti tarpusavyje derinama paprastoji pušis ir karpotasis beržas aukštesnėse ir sausesnėse vietose – paprastoji eglė ir juodalksnis žemesnėse pelkingesnėse vietose. Rytinėje molingojoje dalyje palankios sąlygos formuoti medynus iš paprastosios eglės, drebulės, baltalksnių, o aukštesnėse vietose galima sodinti vieną kitą paprastąjį ąžuolą. Agromiškininkystės kontekste svarbiausiomis vietomis išlieka eroduojamos aukštumų dalys bei durpingi pažemėjimai tiek tarpukalvėse tiek ir molingojoje lygumoje.

G – Senųjų aukštumų balkšvažemių ir palvažemių sritis. Tai priešpaskutinio apledėjimo sritis apimantis Medininkų aukštumą ir Eišiškių plynaukštę. Dėl itin didelio nuogulų sudėlėjimo šioje srityje vyrauja smėliai, smėlingas priemolis, o taip pat nuogulų dvinariškumas. Išskirtinis šios srities bruožas – didelis dirvožemio dangos nevienalytiškumas bei dirvodarinių uolių

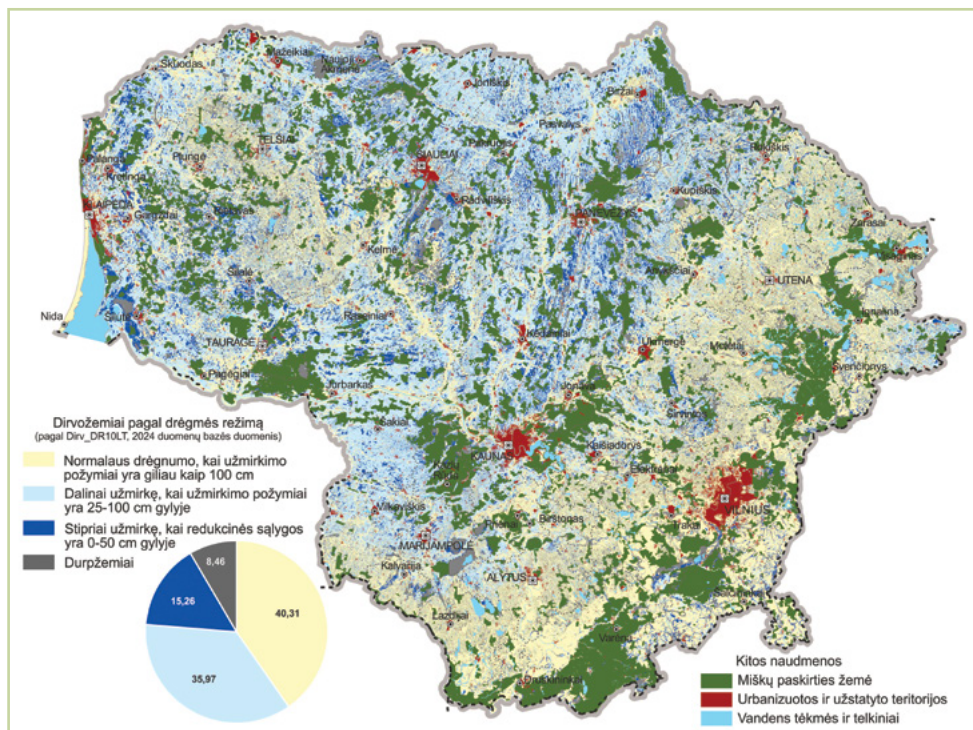
dvinariškumas, todėl čia yra susiformavęs specifinis dirvožemių kompleksas, kuriame dominuoja pasotintieji ir nepasotintieji balkšvažemiai ir smėlžemiai, o jų pereinamosiose zonose, kur smėlingos nuogulos užkloja moreninį priemolį yra identifikuojami pasotintieji palvažemiai.

Sumedėjusios augalijos augimo sąlygas formuoja mažai derlingi, stipriai susmėlėję dvinariai dirvožemiai kuriems būdingas drėgmės užsilaikymas gilesniuose sluoksniuose bei geras drekažas viršutiniuose. Kadangi čia dominuoja mažiau našūs dirvožemiai su giliau slūgsančiu molingu podirviu, susidaro palankios sąlygos augti giliašaknėms medžių rūšims; paprastajam ąžuolui, mažalapei liepai (sausesniuose su gilesniu molingu podirviu dirvožemiuose), ir paprastajai eglei drėgnesniuose žemiau esančiuose dvinariuose dirvožemiuose. Pačios smėlingiausios ir sausiausios vietos yra tinkamos paprastajai pušiai bei karpotajam beržui.

Nors dirvožemio sričių apžvalga atskleidžia bendruosius dirvožemio bruožus bei nusako ūkinės veiklos sąlygas, gaires, kai kalbame apie agromiškininkystės sprendimų paieškas, geriausiai tai parodo pagrindinės dirvožemio našumą ir potencialias rizikas apsprendžiančios dirvožemio savybės:

Dirvožemio užmirkimas ir drėgmės režimas.

Kaip minėta, Lietuvos teritorija yra drėgmės pertekliaus zonoje – kritulių iškrenta daugiau nei gali išgaruoti. Todėl formuojasi ne tik išplaunamasis drėgmės režimas, tačiau ir susidaro sąlygos drėgmei kauptis. Tam palankias sąlygas sudaro reljefas (lygūs,

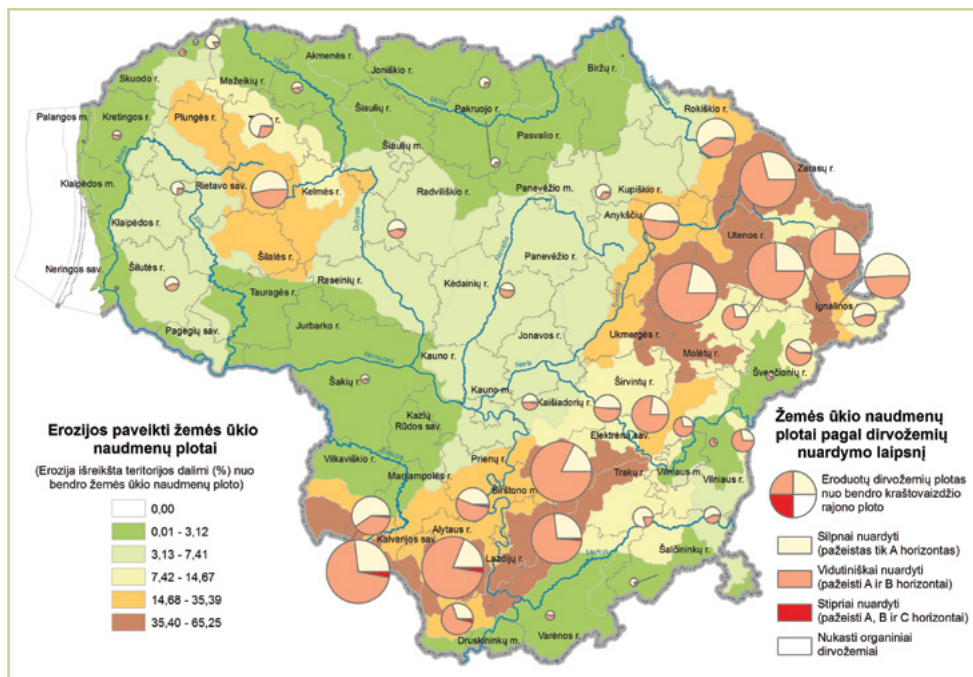


4.11. pav. Užmirkusių dirvožemių paplitimas Lietuvoje (Žemėlapis sudarė, J. Volungevičius, 2026).

mažai nuotakūs, įdubę paviršiai) ir dirvodarinė uoliena (priemolingos ir molingos nuogulos). Lygūs, mažai nuotakūs ir mažiau drėgmei laidūs paviršiai sudaro apie 50% Lietuvos teritorijos. Įvairūs priemoliai ir moliai, t.y. dirvodarinė uoliena, kurioje reiškiasi apsunkintas drėgmės judėjimas, sudaro apie 62% paviršių. Palankiausios sąlygos formuoti užmirkusiems dirvožemiams yra Vidurio Lietuvos molingose žemumose, Žemaičių aukštumos ir Baltijos aukštumų plynaukštėse, o taip pat Dysnos lygumoje. Nors šiose teritorijose dominuoja užmirkę dirvožemiai, jų taip pat sutinkama (nors mažiau) kalvotose aukštumose – kalvų tarpukalvėse, kurios dažnai dėl perteklinės drėgmės yra užpelkėjusios. Daugiau ar mažiau

užmirkę dirvožemiai Lietuvoje užima net 60% teritorijos.

Pagal užmirkimo laipsnį, šie dirvožemiai yra labai skirtingi, todėl ir jų naudojimo bioprodukciniame ūkyje problematika yra labai skirtinga. Plačiausiai yra paplitę dalinai užmirkę dirvožemiai (**4.11. pav.**). Jie apima apie 36% visų užmirkusių dirvožemių. Tai įvairūs glėjiški dirvožemiai, kuriuose drėgmės perteklius pasireiškia 25 – 100cm gylyje ir šis perteklius yra lengvai kontroliuojamas drenažo sistemomis. Tai – vieni našiausių Vidurio Lietuvos dirvožemių, tarp kurių vyrauja glėjiškieji rudžemiai ir glėjiškieji išplautžemiai. Šie dirvožemiai intensyviai naudojami žemės ūkyje. Dar apie 15% tenka stipriai užmirkusiems dirvožemiams



4.12. pav. Dirvožemių erozijos mastas kraštovaizdyje. (Žemėlapij sudarė J. Volungevičius, VU, LAMMC ŽI. (duomenų šaltinis: *Kraštovaizdžio gamtinio pobūdžio sistema ir ribos, paimtos iš Nacionalinio kraštovaizdžio tvarkymo specialiojo plano (2015); **Skaičiavimai atlikti naudojant Lietuvos Respublikos teritorijos M1:10 000 dirvožemio duomenų bazę Dirv_DR10LT, © Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2017–10–30.

(šlynžemiams), kurių naudojimas žemės ūkyje yra problematiškas. Kintančio klimato sąlygomis, dėl netolygaus kritulių pasiskirstymo ir augančios pasėlių netekimo rizikos galima diskutuoti, ar apskritai verta tokiuose dirvožemiuose ūkininkauti. Apie 2% sudaro puveningieji ir durpiškieji šlynžemiai, kurie kartu su durpžemiais sudaro pagrindinį agromiškininkystės potencialą užmirkusiuose žemės ūkio dirvožemiuose. Labiausiai verta kurti kraštovaizdžio elementus ir vykdyti agromiškininkystės veiklą nedideliuose stipriai užmirkusiuose ar užpelkėjusiuose žemės ūkio naudmenų plotuose, kurie nedideliais lopinėliais yra

įsiterpę į didelius intensyvios žemdirbystės plotus.

Dirvožemio erozija

Dažnai manoma, kad dirvožemio eroziją sąlygoja reljefas. Tačiau dažniau erozija ir jos rizika yra kalvoto reljefo teritorijų ir jų dirvožemių netinkamo naudojimo žemės ūkyje pasekmė. Esant pastoviai augalinei dangai, tik labai išskirtiniais atvejais dirvožemis gali patirti erozijos poveikį.

Kadangi iki Nepriklausomybės atgavimo Lietuvos žemės ūkyje nebuvo kreipiamas pakankamas dėmesys į ūkių veiklą intensyvumo reguliavimą, atsižvelgiant, kad

dėl to kenčia dirvožemio našumas, reljefas tapo esminiu veiksniu, lėmusių dirvožemio erozijos židinių ir regionų su eroduotais dirvožemiais, susiformavimą. Eroduoti dirvožemiai Lietuvos teritorijoje vidutiniškai apima apie 18,3% visų žemės ūkio naudmenų (**4.12. pav.**). Iš jų apie 89% yra silpnai pažeisti, t.y. dėl erozijos yra suplonėjęs ariamasis humusingasis (A) horizontas. Likę 11% eroduotų dirvožemių yra pažeisti vidutiniškai arba stipriai, t.y. netekę viso ariamojo humusingojo horizonto, o žemės dirbimas vyksta kultyvuojant podirvio horizontus.

Nors didžiausiais eroduotų dirvožemių plotais (54 – 43%) pasižymi kalvotosios moreninės aukštumos (**4.4. lentelė**) (Baltiškiosios, Žemaičių, Švenčionių), tačiau molingosiose žemumose (Vidurio Lietu-

vos žemumos), ypač tose, kurios pasižymi banguotu reljefu, taip pat fiksuojami erozijos židiniai (apie 5 – 3% visų žemės ūkio naudmenų).

Erozijos židinių buvimas, ypač kai juose identifikuojami vidutiniškai ir stipriai nuardyti dirvožemiai, liudija ne tik apie neatsakingą buvusią ar esamą ūkinę veiklą, tačiau ir apie tai, kad šių teritorijų agroekologinio potencialo atstatymui būtina priimti sprendimus. Agromiškininkystės priemonės šiuo atveju galėtų būti viena iš alternatyvų tiek mažinant erozijos rizikas, tiek stabilizuojant jau esamus erozijos židinius. Tokiu būdu galima sukurti ne tik biologinės įvairovės salas, tačiau ir alternatyvias ūkines veiklas agroekosistemose.

4.4. lentelė. Lietuvos agroekosistemų eroduotumas pagal jų padėtį kraštovaiz-

džio tipologiniame vienetė.

Kraštovaizdžio gamtinis pobūdis*	Žemės ūkio teritorijų plotas**		Eroduotų dirvožemių dalis nuo žemės ūkio naudmenų ploto**	
	ha	%	ha	%
Molinga banguota pakiluma (plynaukštė)	739372,04	83,01	106612,97	14,42
Smėlinga banguota pakiluma (plynaukštė)	144981,80	61,94	27876,38	19,23
Delta	4883,29	75,88	12,91	0,26
Deltinis slėnis	17202,28	90,16	31,51	0,18
Ežerynas	122318,18	56,25	56016,35	45,80
Ežeruotas duburys	112780,42	57,95	38144,98	33,82
Moreninis bei fluvioglacialis plokščiakalnis	8040,34	68,99	2373,08	29,51

Moreninis bei fluvioglacialis gūbrys/kalvyn-gūbris	309464,86	90,71	70780,48	22,87
Priemolingas moreninis kalvynas	839223,94	90,25	456020,02	54,34
Smėlingas kalvynas/kopynas	64947,02	43,48	20715,21	31,90
Molinga lyguma	1294932,14	75,74	37084,48	2,86
Smėlinga banguota lyguma	137887,70	37,16	4702,40	3,41
Molinga banguota/rumbėta lyguma	431789,44	84,16	21374,80	4,95
Smėlinga pajūrio lyguma	26681,59	66,54	248,98	0,93
Pamario jūrinė lyguma	6445,66	44,89	32,80	0,51
Senasis erozinis raguvynas	7424,13	75,67	1085,66	14,62
Erozinis raguvynas	5241,25	52,05	2262,57	43,17
Senslėnis	57312,91	80,77	7041,98	12,29
Upės slėnis	597076,42	80,14	77320,65	12,95

*Kraštovaizdžio gamtinio pobūdžio sistema ir ribos paimtos iš Nacionalinio kraštovaizdžio tvarkymo specialiojo plano (2015)

**Skaičiavimai atlikti naudojant Lietuvos Respublikos teritorijos M1:10 000 dirvožemio duomenų bazę Dirv_DR1OLT, © Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos, 2017–10–30.

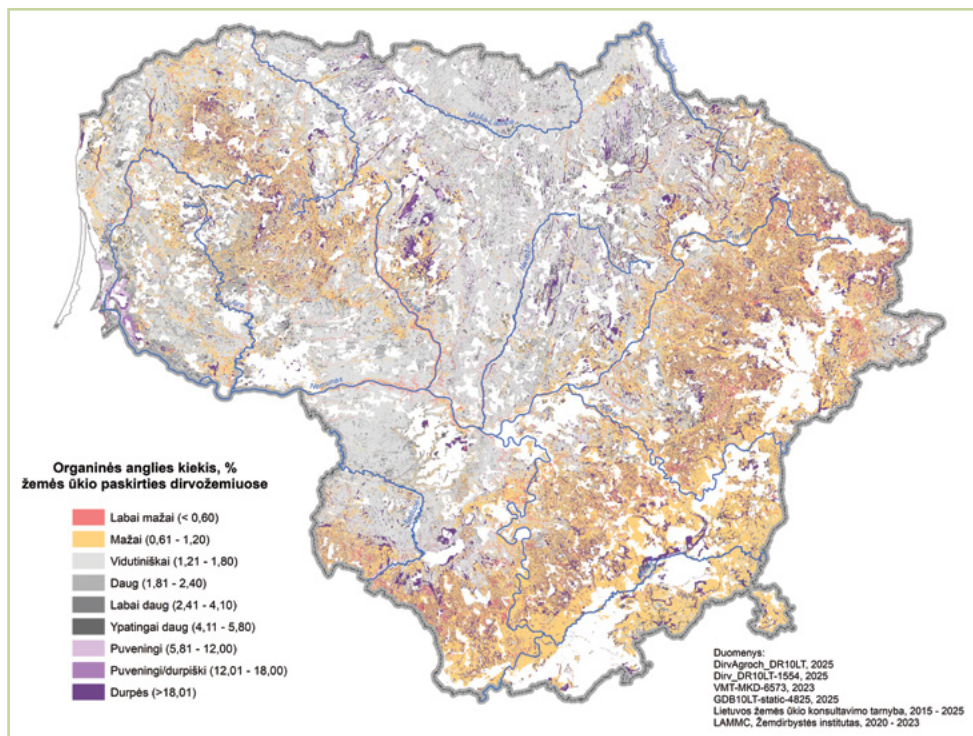
Dirvožemio erozija leidžia identifikuoti ne tik problemines žemės ūkio naudmenų vietas, tačiau ir vietas, kuriuose galėtų ir turėtų būti taikomos agromiškininkystės priemonės. Siekiant ilgalaikių dirvožemio našumo atstatymo tikslų, tokios priemonės reikšmingai prisidėtų ne tik prie kraštovaizdžio struktūros ir biologinės įvairovės bei ekosisteminių paslaugų atkūrimo, tačiau ir prie organinės anglies ir kitų maisto medžiagų dirvožemyje kaupimo, humifikacijos procesų dirvožemyje atstatymo bei drėgmės režimo palaikymo.

Organinė anglis ir jos formos dirvožemyje

– tai viena iš svarbiausių dirvožemio savybių. Optimalaus organinės anglies kiekio ir pasiskirstymo agroekosistemose palaikymas yra vienas iš pagrindinių tvaraus dirvožemio iššūkių.

Lietuvos sąlygomis dirvožemio organinės anglies kiekį ir jos pasiskirstymą erdvėje nulemia šie veiksniai:

1. *Geografinė platuma* – esamos geografinės sąlygos lėmė drėgmės perteklių, dėl ko Lietuva patenka į miškų zoną. Tai lemia, jog dirvožemiai natūraliai yra apsaugoti nuo potencialios erozijos, o juose intensy-



4.13. pav. Organinės anglies kiekis žemės ūkio paskirties dirvožemiuose (žemėlapis autorius J. Volungevičius, 2025)

viai kaupiasi organinė medžiaga.

2. Reljefas ir su tuo susijęs gruntinių vandenių lygis – žemesnėse ir dėl to drėgnesnėse vietose formuojasi maistingesnė aplinka ir todėl intensyviau vystosi augalija. To pasekoje dirvožemyje susikaupia didesni organinės anglies kiekiai humuso medžiagų ir kitomis formomis.

3. Žemės ūkio veikla – auginant žemės ūkio produkciją su ja iš dirvožemio paimama ir išvežama ir organinė anglis. Todėl žemės ūkio teritorijos pasižymi organinės anglies kiekio mažėjimo tendencija.

4. Dirvožemio erozija – dėl nevienodo

drėgmės kiekio dirvožemyje formuojasi natūraliai pagal organinės anglies kiekį poliarizuota danga su žymiai didesniu jos kiekiu žemesnėse ir drėgnesnėse vietose ir atitinkamai mažesniu – aukštesnėse ir sausesnėse. Skirtumai gali būti iki 3–4 kartų. Dirvožemio erozija šiuos skirtumus dar labiau padidina.

Humuso medžiagų pavidalo organinė anglis sąlygoja ne tik dirvožemio derlingumą, tačiau ir jo sorbcinį potencialą, gebėjimą išlaikyti augalų mitybai svarbius elementus. Organinė anglis užtikrina biogenų migracijos kontrolę kraštovaizdyje. Netolygus organinės anglies pasiskirstymas



4.14. pav. Pagrindinės agroekosistemos Lietuvoje (pagal J. Volungevičių)

dirvožemio dangoje atitinkamai lemia ir skirtingo stiprumo sorbcinį potencialą. Todėl svarbu mažinti skirtumus šiuos skirtumus ir tuo pačiu intensyvinti biogenų biologinę sorbciją (surišimą organinėse medžiagose). Netolygus organinės anglies pasiskirstymas dirvožemiuose, t.y. eroduotų ir itin humusingų/drėgnų dirvožemių išryškėjimas rodo, agromiškininkystės priemonių taikymo potencialą ir galimybes integruotai spręsti gamtonaudos ir aplinkosaugos problemas.

Pateiktame žemėlapyje matome, (4.13. pav.) kad žemės ūkio naudmenų dirvožemiuose organinės anglies kiekis vidutiniškai svyruoja 1,21 – 1,80% ribose molingose žemumose ir apie 0,61 – 1,20% ribose moreninė-

se kalvotose aukštumose. Šie skaičiai rodo bendrą vidutinių organinės anglies koncentracijų dirvožemiuose sumažėjimą, o taip pat ryškią poliarizaciją tarp aukštumų ir žemumų.

Organinės anglies kiekio išlaikymas bei jo atstatymas dirvožemiuose yra kritiškai svarbus ne tik išlaikant ar atkuriant dirvožemių derlingumą, tačiau ir sprendžiant klimato kaitos klausimus. Siekiant neprarasti dirvožemiuose sukauptos anglies, ypač svarbūs tie arealai, kuriuose organinės anglies yra >5,8% (puveningi ir durpiški dirvožemiai) bei arealai, kuriuose organinės anglies yra <1,2% (nenašios mažai humusingos ir žemės ir eroduoti dirvožemiai). Tai potencialios teritorijos agromiškininkystei, kurios įvairios kompleksinės priemo-

nės prisidėtų prie organinės anglies kiekio atstatymo bei išsaugojimo, o taip pat kitų aplinkosauginių uždavinių sprendimo.

Agroekosistemos

Agroekosistema – dinaminė teritorinė sistema, apimanti žemės ūkio naudmenas (pasėlius, ganyklas ir gyvulius), jose įrengtas drenažo sistemas ir natūralias gamtines teritorijas. Agrosistemos funkciniai ryšiai tarp gyvosios ir negyvosios aplinkos komponentų, energijos ir medžiagų apytaka yra palaikomi agrotechninėmis ir agrocheminėmis priemonėmis (LRAM, 2019).

Agroekosistemoje taikoma žemės ūkio veiklų visuma, apimanti agrotechnines, agrochemines, biotechnologines priemones, taip pat melioracinę infrastruktūrą ir sėjomainos sistemą yra vadinama agrosistema ir glaudžiai siejasi su teritorijos gamtinių sąlygų visuma.

Svarbiausiais veiksniais, lemiančiais agrosistemos dedamųjų pasirinkimus tiek regione, tiek lokaliame lygmenyje, išlieka teritorijos reljefas bei dirvodarinių uolių granulimetrinė sudėtis ir prigimtis. Tai turi didelę įtaką dirvožemio, kaip pagrindinio žemės ūkio veiklos veiksnio, hidroterminiam bei drėgmės režimui, taip pat dirvožemio našumo valdymo rizikoms. Todėl pagrindinių Lietuvos agroekosistemų lokalizacija glaudžiai siejasi su teritorijos kilme. Lietuvos teritorijoje galime išskirti penkias dominuojančias agroekosistemas: **(4.14. pav).**

Moreninio priemolio žemumos yra vienos iš dominuojančių Lietuvos agroekosistemų ir užima apie 21% Lietuvos teritorijos.

Jos paplitusius Vidurio Lietuvos žemumų juostoje, o taip pat nedideliu ruožu vakarų Lietuvoje bei rytuose – Dysnos lygumoje. Vidurio, vakarų ir šiaurės Lietuvos moreninių žemumų agroekosistemose dominuoja lyguminiai ir banguoti paviršiai bei įvairaus užmirkimo laipsnio dirvožemiai, susiformavę smėlingo ir vidutinio sunkumo priemoliuose.

Dirvožemius formuojančių dirvodarinių uolių kilmė (duginė morena) lemia jų santykinį vienalytiškumą ir sluoksniuotumą su viršutiniu (iki 50–60 cm) nežymiai supriesmėlėjusiu horizontu tiek dėl dirvodaros, tiek ir dėl geomorfologinių veiksnių (pirminio nuogulų apskalavimo ledynams tirpstant ir traukiantis). Ši profilio struktūra, t. y. vieno metro gylio ribose dažniausiai slūgsantis smėlingas sluoksnis, gilyn perėinantis į vidutinio sunkumo priemolį, lemia apsunkintą drėgmės migraciją dirvožemio profiliu gilyn. Todėl ir užmirkę dirvožemiai lėtai formuojasi ir nėra dominuojantys Lietuvoje. Lokaliūs lėkšti ir nuolat užmirkstantys pažemėjimai, kuriuos ūkinio požiūriu netikslinga įdirbti yra potencialios vietos agromiškininkystės priemonėms taikyti. Ypač toms, kurios yra susijusios su krašto-vaizdžio elementų ilgalaikiu formavimu.

Molingosios žemumos ir jų agroekosistemų užima 14 % teritorijos. Jos paplitusius Vidurio Lietuvos žemumų juostoje, taip pat nedideliu ruožu rytuose – Dysnos lygumoje. Molingoms žemumoms, kurios dominuoja pietvakarių Lietuvoje, taip pat Dysnos lygumoje bei Pakruojo, Pasvalio ir Biržų apylinkėse būdingi lyguminiai paviršiai su užmirkusiais vidutinio ir dulkiško priemolio bei molio karbonatingais dirvožemiais.

Dirvožemius formuojančių dirvodarinių uolienų kilmė (limnoglacialinės molingos nuogulos) lemia jų didelį vienalytiškumą ir silpnai išreikštą sluoksniuotumą su viršutinių sluoksnių (iki 50–60 cm) nežymiu susmėlėjimu (molio dalelių kiekio sumažėjimas dėl dirvodaros). Dominuojančios dulkiško priemolio, o kai kada ir smėlingo molio (Dysnos lygumoje) nuogulos, net ir susmėlėjusios paviršiuje yra silpnai laidžios drėgmei, todėl šių nuogulų dirvožemiai visada yra užmirkę. Kaip ir moreninio priemolio žemumų atveju nuolatinei sezoniskai užmirkstantys pažemėjimai galėtų tapti tikslinėmis vietomis agromiškininkystės priemonių – kraštovaizdžio elementų kūrimui. Skirtingai nuo moreninio priemolio žemumų, šiose vietose galėtų būti sodinamos medžių rūšys, pakančios didesniai ir ilgiau trunkančiam užmirkimui.

Pagrindinės problemos su kuriomis susiduria moreninio priemolio ir molingų žemumų agroekosistemose ūkininkaujantys ūkininkai yra dirvožemio viršutinio humusinio sluoksnio didelis natūralus tankis bei jo didėjimas (suslėgimas) dėl sunkiasvorės žemės ūkio technikos naudojimo, dirvožemio užmirkimas, dirvožemio organinės medžiagos netekimas, bei nors ir nedidelė, dirvožemio erozija žemumų banguotose teritorijose (santykinai aukštesni, greičiau pradžiūstantys ir dėl to lengviau veikiami vėjo erozijos). Skirtinguose žemumų regionuose šių problemų aktualumas yra nevienodas. Vidurio Lietuvos moreninių žemumų agroekosistemoje pagrindinė problema laikytume dirvožemio suslėgimą bei nepakankamą užmirkimo reguliavimą (melioracinių sistemų nusidėvėjimas,

modernizavimo trūkumas). Suslėgti plotai linkę formuotis lygumų žemesnėse, molingesnėse ir drėgnesnėse vietose. Pietų Lietuvos banguotų molingų žemumų agroekosistemoje – greta dirvožemio suslėgimo bei užmirkimo aktualiomis išlieka lokalios dirvožemio erozijos (vandens ir vėjo) problemos. Šiaurės Lietuvos molingoje žemumų agroekosistemoje ypač aktualus didelis natūralus dirvožemio tankis, didinantis dirvožemių užmirkimą (ypač stichinio lietaus atvejais). Dėl intensyvaus ūkininkavimo dauguma moreninių ir molingų lygumų agrarinių dirvožemių patiria dirvožemio organinės anglies kiekio mažėjimą. Dėl to prastėja ne tik dirvožemio struktūra, tačiau nyksta ir dirvožemio biologinė įvairovė.

Moreninių kalvotųjų aukštumų ir gūbrių agroekosistemos savo savybėmis ir potencialu bei rizikomis yra labai nevienalytės ir užima apie 21 % Lietuvos teritorijos. Prie šių agroekosistemų taip pat reiktų priskirti ir moreninius gūbrius (Linkuvos, Vilkysčių, Endriejavo, Veiverių, Šilavoto, Bukonių, Viešintų, Vilkijos, Radviliškio ir kt.) kurie yra susiformavę atsietai nuo kalvotųjų aukštumų ir skiria atskiras žemumas ar plynaukštes (pakilumas). Jiems tenka dar apie 5% Lietuvos teritorijos. Dėl reljefo ir dirvodarinių uolienų pobūdžio bei savo kilmės jie yra tapatūs aukštumų agroekosistemoms.

Kalvotųjų aukštumų agroekosistemos yra paplitusios Medininkų aukštumoje ir Eišiškių plynaukštėje, Baltiškiosiose ir Žemaičių, o taip pat Švenčionių aukštumose. Šios agroekosistemos pasižymi tiek didele dirvožemių ir jų savybių įvairove, tiek dideliu dirvožemio profilio nevienalytiškumu, ryš-

kiu horizontaliu sluoksniuotumu ir vertikalia sąskaida. Medininkų aukštumos ir Eišiškių plynaukštės agroekosistemos būdingi stipriai supriesmėlėję (susmėlėję) dominuojantys smėlingo priemolio ir priemolio normalaus drėgnumo dirvožemiai. Baltiškųjų aukštumų agroekosistemoje taip pat vyrauja normalaus drėgnumo dirvožemiai, patys dirvožemiai yra mažiau supriesmėlėję, todėl čia dominuoja smėlingo priemolio, priemolio ir vidutinio sunkumo priemolio dirvožemiai. Žemaičių aukštumose agroekosistemoje dėl jos reljefo formavimosi ypatumų dominuoja vidutinio sunkumo, sunkaus ir smėlingo priemolio dirvožemiai.

Kalvotųjų aukštumų ir gūbrių agroekosistemos įdomios ir išskirtinės tuo, jog dėl savo išraiškingo reljefo ir dirvodarinių nuogulų įvairovės pasižymi dirvodaros sąlygų įvairove. Dėl to formuojasi teritorinė sistema, pasižyminti optimalia geoekologinių ir agroekologinių sąlygų pusiausvyra. Ta atveria galimybes derinti įvairias ūkines veiklas ir aplinkosauginius sprendimus.

Karbonatų išplovimo gylis ir supriesmėlėjimo laipsnis yra vienas charaktariausių skiriamųjų požymių tarp aukštumų agroekosistemų. Mažiausiai derlingomis ir labiausiai susmėlėjusiomis iš kalvotųjų aukštumų agroekosistemų laikomos Medininkų aukštumos agroekosistemos. Čia dominuoja rūgščiausi dirvožemiai, kuriuose karbonatai yra išplauti giliau nei į 2m. gylį. Dėl periglacialinio dūlėjimo ir itin ilgai čia vykstančios dirvodaros, kai kuriose vietose moreninis priemolis yra virtęs moreniniu smėliu. Todėl čia dominuojantys dirvožemiai yra prastos struktūros, mažai humusingi ir silpnai išlaikantys drėgmę.

Baltijos aukštumų agroekosistemų dirvožemiams būdingas didelis eroduotumas, dėl ko čia taip pat vyrauja mažiau našūs, mažai humusingi dirvožemiai. Jų prasta struktūra yra nulemta mažo humuso medžiagų kiekio. Nors tokie dirvožemiai turi potencialo išlaikyti ir paskirstyti drėgmę (dėl priemėlingo viršutinio dirvožemio profilio sluoksnio), tačiau dėl organinės medžiagos trūkumo realiai tai nevyksta. Žemaičių aukštumos agroekosistemos, lyginant su kitomis aukštumomis pasižymi molingiausiais, humusingiausiais ir mažiau eroduotais dirvožemiais, todėl jų agroekologinis potencialas iš visų aukštumų yra aukščiausias. Tačiau jį riboja šiai aukštumai būdingas vėsesnis ir drėgnesnis klimatas.

Kai moreninių kalvotųjų aukštumų agroekosistemos nėra naudojamos tvariai, dirvožemis rūgštėja, netenka organinių medžiagų dėl dirvožemio erozijos, netenka ir biologinės įvairovės.

Agromiškininkystės priemonės padėtų sistemaiškai šias problemas spręsti. „Kraštovaizdžio elementų“ arealų su medžiais (eroduotų kalvų keterose) ir koridorių kūrimas (užmirkusiose ir pelkingose tarpukalvėse ir jų sistemose) apsaugotų kalvotąsias aukštumas nuo erozijos bei biogenų migracijos. Apželdinus eroduotų dirvožemių plotus juose vyktų dirvožemio derlingumo atsistatymas bei organinės medžiagos kaupimasis. Tuo metu tarpukalvėse susikaupusi dirvožemio organinė medžiaga bei kiti biogenai būtų biologiškai sorbuojami sumedėjusios augalijos. Tuo pačiu kurtųsi kraštovaizdžio ir pačios agroekosistemos biologinė įvairovė bei ekologinės kompensavimo funkcijos.

Moreninių plynaukščių agroekosistemos – specifinės, tarpinę padėtį tarp moreninių ir molingų žemumų bei kalvotųjų moreninių aukštumų užimančios sistemos. Tai agroekosistemos, kuriose dominuoja lyguminiai ir banguoti paviršiai, bet tuo pačiu, tarp jų įsiterpia kalvoto reljefo gūbriški ruožai. Jos apima apie 14% šalies teritoriją. Lyguminės vietos savo dirvožemiais ir jų savybėmis priimena morenines ir molingąsias žemumas, pasižymi įvairaus užmirkimo laipsnio karbonatingais išplautžemiais bei žemesnėse vietose įsiterpusiais šlynžemių lopinėliais su paviršiniu supriesmėlėjusiu horizontu. Skiriasi tik tuo, jog skirtingai nuo moreninių ir molingųjų žemumų jose karbonatai yra išplauti į didesnę gylį nei 50 cm (dėl didesnio teritorijos amžiaus). Tuo metu kalvotieji gūbriški ruožai yra praktiškai identiški kalvotųjų aukštumų agroekosistemoms ir pasižymi dominuojančiu normalaus drėgnumo pasotintųjų balkšvažemių ir nuardytų dirvožemių kompleksu.

Atitinkamai, šiose agroekosistemose daugiau dominuoja moreninėms ir molingosioms žemumų agroekosistemoms būdingos problemos nei kad kalvotųjų moreninių aukštumų.

Kadangi tai tarpinės agroekosistemos tarp aukštumų ir žemumų, joms skirtingu santykiu turėtų būti taikomos agromiškininkystės priemonės būdingos tiek moreninėms žemumoms, tiek ir kalvotosioms aukštumoms, priklausomai nuo nuolatos užmirkusių ir eroduojamų dirvožemių santykio.

Smėlynų agroekosistemos apima apie 25% šalies teritorijos, tačiau tik maždaug apie pusę jų (12 procentinių punktų) yra

identifikuojamos kaip akroekosistemos ir yra aktualios žemės ūkio veikloms. Likusios sudaro didelius miškų masyvus, kurie yra apaugę žemės ūkio vertės neturinčius ir ekologiniu požiūriu ūkinei veiklai ypač jautrius kontinentinių kopų ar senovinių fluvioglacialinių deltų kalvynus bei kopynus. Todėl pagrindinės smėlynų agroekosistemos Lietuvos teritorijoje yra siejamos su Pietryčių smėlėtąja lyguma.

Kaip ir kalvotųjų aukštumų agroekosistemos, jog taip pat yra labai nevienalytės pagal dirvodaros ir ūkininkavimo sąlygas. Ir nors joms visoms yra būdingas bendras bruožas – dominuojantys nenašūs smėlio dirvožemiai – pastarieji pagal savo dirvodarinių uolienu kilmę yra labai skirtingi (skiriasi jų granulimetrinė sudėtis, karbonatingumas, pH ir pan.). Todėl skiriasi ir savybės bei su tuo susiję naudojimo iššūkiai.

Iš viso Lietuvoje, pagal kilmę, priskaičiuojama iki penkių smėlio rūšių: zandriniai, fluvioglacialiniai terasiniai, limnoglacialiniai, eoliniai, jūriniai, aliuviniai smėliai. Visų šių rūšių smėlingose nuogulose susiformavę smėlžemiai ir jaurazemiai yra sutinkami smėlynų agroekosistemose, tačiau ne visi jie intensyviai naudojami žemės ūkyje.

Zandriniai ir senovinių deltų smėlžemiai pasižymi menku nuogulų išrūšiuotumu, todėl juose dominuoja žvyras, rieduliai, molingi smėlio intarpai. Be to, šios kilmės smėliams yra būdingas stipriai raižytas reljefas. Ir nors jie dažnai būna karbonatingi ir jų pH palankus žemės ūkio kultūroms auginti, dėl nepalankaus reljefo, arba didelio riedulingumo, prasto drėgmės išsaugojimo ir struktūros nebuvimo šie smėlžemiai

yra apaugę miškais arba juose įrengti žvyro ir smėlio karjerai.

Fliuvioglacialiniai terasiniai smėliai ir juose susiformavę smėlžemiai bei jaurazemiai formuoja plačias Pietryčių Lietuvos lygumas ir yra dominuojantys šių agroekosistemų dirvožemiai. Šios kilmės smėliuose susiformavę smėlžemiai yra plačiausiai naudojami žemės ūkyje tiek Pietryčių Lietuvos smėlingų lygumų agroekosistemoje, tiek ir smulkesniuose smėlingų nuogulų arealuose, įsiterpusiuose į molingų ar moreninių lygumų agroekosistemas. Dėl lygaus reljefo, smulkios ir vienalytės (dažnai sluoksniuotos) struktūros šie smėliai vidutiniškai išlaiko drėgmę ir nors yra mažai humusingi, dėl palankių reljefo (lyguminių paviršių) sąlygų yra plačiai naudojami žemės ūkyje, ypač jei negiliai (iki 150 cm gylyje) po jais slūgso smulkūs limnoglacialiniai smėliai, kurie gerai išlaikydami drėgmę sudaro pagrindines smėlžemių drėgmės atsargas ir tampa pagrindiniu jų drėgmės mitybos šaltiniu sausrų metu.

Limnoglacialiniai smėliai ir juose susiformavę smėlžemiai yra antri iš smėlžemių pagal savo paplitimą ir naudojimą žemės ūkyje. Nors jie yra nenašūs arba mažai našūs, tačiau jie yra derlingiausi iš visų Lietuvos smėlžemių. Jų didesnį derlingumą ir palankumą žemės ūkio veikloms lemia vienalytė smulkiagrūdė nuogulų struktūra, dėl ko jie turi palankų drėgmės režimą ir pastovų drėgmės palaikymą ištisus metus. Taip pat dėl jų akumuliacinės prigimties (buvusių prieledyninių toposistemų akumuliaciniai baseinai) juose, dulkiškoje frakcijoje, yra susikaupę karbonatai ir augalų mitybai svarbūs mikroelementai. Dėl pastovaus

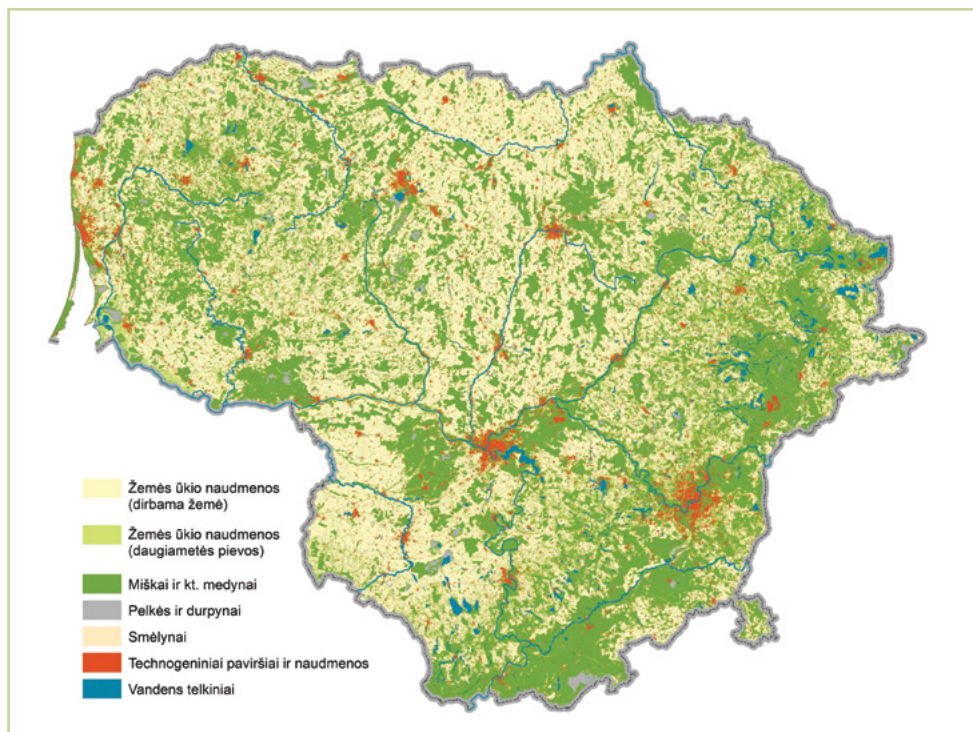
drėgmės režimo jie pasižymi didesniu humuso medžiagų kiekiu, palyginus su kitos kilmės smėlžemiais.

Eolinės kilmės smėliai yra patys nederlingiausi, o iš jų supustytos kopinės struktūros yra visiškai netinkamos žemės ūkiui. Daugiausiai jie paplitę senovinių upių deltoje bei Pietryčių smėlėtotosios lygumos pietrytiniame pakraštyje – Varėnos r. sav. teritorijoje. Šie smėlžemiai yra nekarbonatingi ir mažai humusingi, o dėl struktūros nebuvomo nesugeba savyje ilgą laiką išlaikyti drėgmės, todėl yra visiškai netinkami žemės ūkiui ir naudojami tik miškų ūkyje.

Jūrinės kilmės smėliai Lietuvos teritorijoje, siaura juosta paplitę Baltijos jūros priekrantės juostoje (Kuršių nerijoje ir žemyniniame krante). Jų yra nedaug, o dėl šios juostos ypatingos ekologinės svarbos žemės ūkyje jie praktiškai nenaudojami. Dauguma jų yra supustyti į pajūrio kopas, apaugę mišku, arba jose yra laikomos daugiametės pievos ir ariminė žemdirbystės negalima (Šventosios ruožas ties Palanga).

Aliuviniai smėliai yra paplitę didžiųjų Lietuvos upių slėnių salpinėse dalyse bei Nemuno deltoje. Jie formuoja specifinius, dėl potvynių režimo, maistinėmis, organinėmis ir karbonatinėmis medžiagomis stipriai praturtintus salpžemius.

Smėlynų agroekosistemos išsiskiria specifinėmis su jų agroekologinio potencialo palaikymu ir didinimu susijusiomis problemomis – juose reikia didinti organinės medžiagos kiekį, formuoti patvarią struktūrą, išlaikyti maisto medžiagas, reikalingas augalų mitybai ir palaikyti pastovų drėgmės lygį.



4.15. pav. Lietuvos teritorijos žemėnaudos erdvinis pasiskirstymas

Šių agroekosistemų intensyvus naudojimas, siekiant gauti kuo daugiau žemės ūkio produkcijos, prisideda prie ekologinio kompensavimo funkcijų praradimo ir pasklidusios taršos formavimo. Todėl agromiškininkystės priemonės galėtų kurti kompensacinį nenašių ir mažai našių agroekosistemų naudojimo žemės ūkyje mechanizmą sukuriant naują pridėtinę ūkinę vertę bei smėlingus dirvožemius išlaikant žemės ūkio balanse. Tokiose vietose galėtų būti kuriamos ganyklos su sumedėjusias augalija, agroželdynų sistemos, kurios formuotų laukų sąskaidą, taip pat būtų galima formuoti trumpos rotacijos plantacinius medynus. Visos šios prie-

monės prisidėtų prie organinės anglies kiekio dirvožemyje didėjimo, biologinės įvairovės gausėjimo bei naujų ekosisteminių paslaugų kūrimo bei atstatymo.

4.3. Dabartinis žemės naudmenų pasiskirstymas, jų problematiškumas

Naudmenų pasiskirstymas kraštovaizdyje yra visuomenės socioekonominės raidos prioritetų atspindys, tuo pačiu parodantis ir visuomenės santykį su ją supančias gamtinę aplinką bei vertybes. Esama žemėnaudos struktūra atspindi, kokios pagėdaujamoms gamtos funkcijos nusveria svarstyklės: ekonominio naudingumo bei efektyvumo ar holistinio santykio su gamta. Todėl Lietuvoje egzistuoja monofunkcinio agrarinio kraštovaizdžio plotai, kai kuriuose Lietuvos regionuose dėl įsivyravusio monofunkciškumo, jie įvardijami agrarinėmis dykromis.

Šiai dienai, pagrindinis kraštovaizdžio poliarizaciją ribojantis veiksnys išlieka taip vadinamos „gamtinės kliūtys“, t.y. gamtinių išteklių, tokių, kaip dirvožemis, miškai, ar pelkės įsisavinimo socialiniai kaštai, kurie suprantami kaip kaina, kurią visuomenė yra pasirengusi mokėti už išteklių įsisavinimą. Žemėnaudos ir kraštovaizdžio poliarizacijos kontekste „gamtinėmis kliūtimis“ galime įvardinti mažą dirvožemių našumą (pvz.: smėlžemiai) didelį arba stichinį dirvožemių užmirkimą (pvz.: klimato kaitos padariniai, kai žūsta derlius arba jo surinkimo kaštai išauga). Drėgnose ir ypač šlapiose miško augimvietėse augantys miškai pasižymi

didesniu amžiumi, nes jų kirtimo prioritetas atidedamas dėl sudėtingo prieinamumo ir augančių kirtimo kaštų.

Neskiriant pakankamo dėmesio gamtiniams apribojimams, atskirose agroekosistemose formuojasi degraduotos teritorijos, t.y. plotai su išteklių poreikvojimo požymiais. Jie agroekosistemose suprantami kaip dirvožemio našumo mažėjimas, erozijos židiniai, dirvožemio suslėgimas, biologinės įvairovės, dirvožemio organinės anglies ir kitų maistinių medžiagų sandėliavimo mažėjimas.

Taigi, tuo pačiu, žemėnaudos struktūra (**4.5. lentelė, 4.15. pav.**) ir konkrečiai miškų masių išsidėstymas atspindi siekį maksimaliai optimizuoti gamtonaudą, tuo pačiu optimizuojant socialinius kaštus ir maksimalizuojant agroekosistemos ūkinį naudingumą. Vadovaujantis šiuo požiūriu miškai yra išlikę arba šlapiuose ir dėlto žemės ūkio požiūriu neperspektyviuose dirvožemiuose (pvz.: Vidurio Lietuvos ir kitose moreninėse ir molingose žemumose), arba ypač nederlinguose smėlio dirvožemiuose (pagrindė eolinių smėlių kopynuose arba fluvio-glacialinio zandro kalvose), arba ypač sudėtingo reljefo teritorijose (eroziniai kalvynai, smulkiai ir stačiai kalvotos aukštumos ir pan.). Kitaip tariant ten, kur žemės dirbimas yra fiziškai neįmanomas.

4.5. lentelė. Lietuvos teritorijos pasiskirstymas pagal naudmenas.

Naudmenų grupės	Plotas	
	ha*	proc
Žemės ūkio naudmenos (dirbama žemė)	3010982,38	46,45
Žemės ūkio naudmenos (daugiametės pievos)	331371,29	5,11
Miškai ir kt. medynai ne miško paskirties žemėje	2386750,91	36,82
Durpynai ir pelkių plynės	114982,36	1,77
Smėlynai	1765,54	0,03
Technogeniniai paviršiai ir naudmenos	406943,39	6,28
Vandens telkiniai ir tėkmės	229502,78	3,54

Žvelgiant iš šios perspektyvos, matome erdvinis požymius tų teritorijų, kuriuose prioritetas turi būti teikiamas tvarių, holistinių, kraštovaizdį ir agroekosistemas bei jų ekologinio kompensavimo funkcijas atkuriančių sprendimų paieškoms. Šie sprendimai įpareigoja ieškoti galimybių sujungti žemės ir miškų ūkio naudmenas ir formuoti agromiškininkystės priemonių kompleksus

pritaikytus skirtingoms agroekosistėms.

Žemėnaudos poliarizacija, ją kartu su dirvožemio bei gamtinio karkaso degradacijos (devastacijos) požymiais, turėtų būti laikomi pagrindiniais ženklais nustatant agromiškininkystės priemonių įgyvendinimo prioritetus.

5. Agromiškininkystei tinkamų teritorijų nustatymo metodika

Agromiškininkystė, kaip integruota žemės ir miškų ūkio priemonių sistema, sprendžia visuminius kraštovaizdžio, arba iš žemės ūkio perspektyvos žvelgiant – agroekosistemų tvaraus naudojimo klausimus. Tai reiškia, jog agromiškininkystė kaip priemonių sistema nusako santykį tarp agroekosistemoje esančių išteklių naudojimo, saugojimo ir atkūrimo, siekiant tvarios gamtonaudos uždavinių įgyvendinimo ilgalaikėje perspektyvoje. Todėl agromiškininkystė vadovaujasi tvarios raidos principais, kurie teritorinio ūkinio vieneto (ūkio) kontekste įpareigoja užtikrinti jo ekonominį rentabilumą didinant veiklų diversifikavimą; socialinį teisingumą – sukuriant teisingas prielaidas lanksčiam tvarios raidos principų ir teisėtų lūkesčių įgyvendinimui; bei ekologinį stabilumą – nuosekliai vykdomomis diversifikuotomis ūkinėmis veiklomis užtikrinant ekologinio kompensavimo bei gamtinės aplinkos funkcionavimui svarbių funkcijų atkūrimą ir palaikymą.

Teritoriniu požiūriu limituojančiu veiksnio išlieka teritorijos geoekologinis jautrumas, kuris visų pirma turi būti įvertinamas ir tik tuomet, jo atžvilgiu gali būti planuojamos ūkinės veiklos. Savo ruožtu, ekologinio jautrumo vertinimas sukuria fundamentalias prielaidas tiek ūkinių, tiek agromiškininkystės veiklų diversifikavimui.

Šių tikslų įgyvendinimas tiesiogiai sieja-

mas su šiais uždaviniais:

1. *Geoekologiniu požiūriu svarbių ir jautrių teritorijų (gamtinio karkaso, saugomų teritorijų) identifikavimas.*

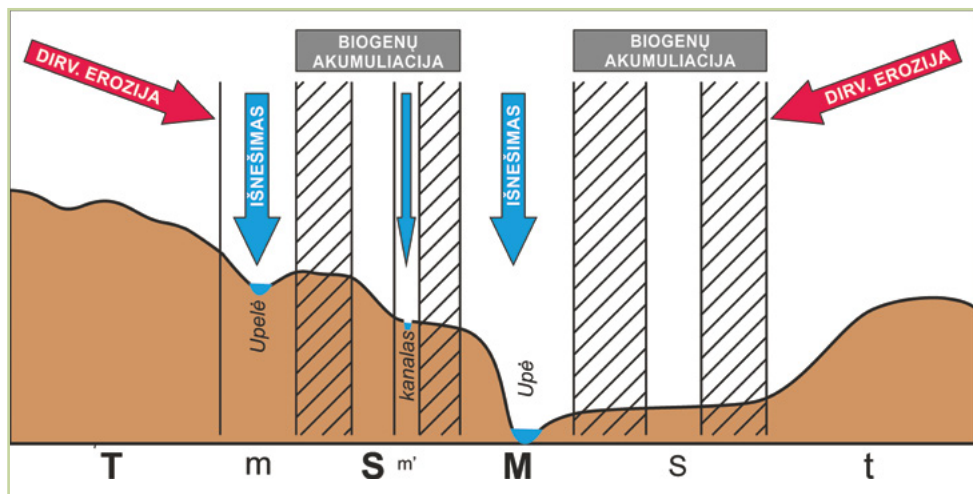
2. *Gamtinių kliūčių (stipriai užmirkusių arealų, mažiau našių ir nenašių žemių (<32 našumo balų dirvožemių), itin raižyto reljefo, durpingų pažemėjimų ir pan.) identifikavimas.*

3. *Pažeistų dirvožemių (vidutiniškai ir stipriai eroduotų) arealų identifikavimas*

4. *Melioracinės ir kt. inžinerinės infrastuktūros (požeminių elektros kabelių, dujotiekio koridorių) identifikavimas*

Geoekologiniu požiūriu svarbių ir jautrių teritorijų (gamtinio karkaso) identifikavimas.

Gamtinio karkaso koncepcija nusako principus (Skorupskas ir kt., 2016) kaip turėtų būti diferencijuotos gamtinės, urbanizuotos ir agrarinės teritorijos, kad būtų užtikrinta tvari kraštovaizdžio raida. Ši koncepcija iš principo yra orientuota į kraštovaizdžio medžiagų ir energijos srautų valdymą, siekiant, suvaldyti taršą ir biogenų migraciją bei tuo pačiu užtikrinti biologinės įvairovės sklaidą – t.y. užtikrinti kraštovaizdžio ekologinio kompensavimo funkcijas. Todėl minėta koncepcija gali būti taikoma ir agroekosistemų valdymui bendrai bei žemės ūkio veiklų ir jų intensyvumo lokalizacijai ūkiuose konkrečiai. Agroekosistemose šios koncepcijos taikymas turėtų būti siejamas su žemės ūkio veiklos priemonių (agrotechninių, agro-



5.1. pav. Intensyvaus ūkininkavimo agroekosistema su gamtinio karkaso elementais, jų neįveikiant, schema. (Gamtinio karkaso ruožai agroekosistemoje pažymėti: T, t – regioninės ir vietinės svarbos geoeekologinės takoskyros, **M, m, m'** – regioninės, rajoninės ir vietinės svarbos migracijos koridoriai, S, s – regioninės ir vietinės svarbos vidinio stabilizavimo arealai. I, II, III – tausojančio ūkininkavimo, kraštotvarkos ir agromiškininkystės priemonių sąlyginės grupės.

cheminių, pasėlių ir daugiamečių pievų, ekologinių naudmenų) būdo ir intensyvumo rekomendacijomis, nes padeda spręsti su intensyviu ūkininkavimu susijusias žemės ūkio ir dirvožemio alinimo problemas (**5.1. pav.**). Vienos priemonės turėtų būti numatomos ekologiniu požiūriu jautresnėse agroekosistemose ar jų vietose, kitos – mažiau jautriose. Kadangi agromiškininkystės priemonės ne tik sukuria alternatyvias ūkines veiklas žemės ūkio sektoriuje ir ūkiuose, bet tuo pačiu padeda optimizuoti daromą poveikį gamtinei aplinkai ir kraštovaizdžiui, šios koncepcijos taikymas parenkant prioritetines teritorijas agromiškininkystei yra rekomenduotinas. Tai užtikrina tikslinį priėjimą prie kraštovaizdžio ekologinio kompensavimo funkcijų atkūrimo, stiprinimo ir įveiklinimo.

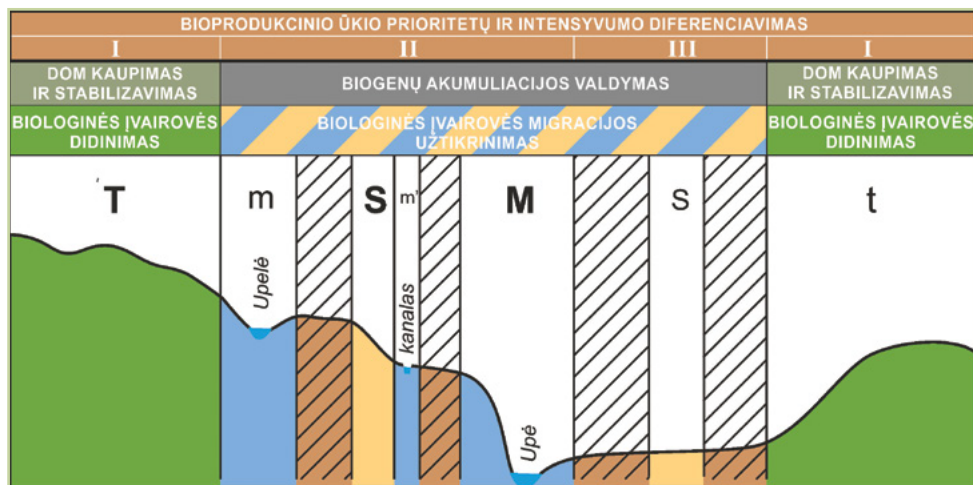
Gamtinio karkaso koncepcija numato

trijų tipų metafunkcines zonas, tarpusavyje besisiejiančias toposisteminio principu:

Geoeekologinės takoskyros (kalvų, aukštumų viršūnės/keteros, jose esantys miškai ir pelkės) – geoeekologiniai „langai“ per kuriuos patenka vanduo ir energija. Jie turi funkcionuoti kaip filtras užtikrinantis švaraus vandens ir maisto medžiagų patekimą ir taršos šaltinių eliminavimą iš kraštovaizdžio ir agroekosistemų.

Vidinio stabilizavimo arealai (santykinais lygūs arba mažai nuolaidūs miškingi paviršiai) – atlieka biologinių barjerų ir biologinės įvairovės židinių funkciją – gamtinės struktūros stabilizavimą agrariniame kraštovaizdyje – agroekosistemoje.

Migracijos koridoriai (upių ir ežerų sistemų slėniai bei melioracijos kanalų šlaitai, raguvos bei sauslėniai) – užtikrina biologinės įvairovės ir subalansuotą medžiagų



5.2. pav. Tausojančio (buvusio intensyvaus) ūkininkavimo agroekosistema su gamtinio karkaso elementais, juos įveiklinus, schema. Gamtinio karkaso ruožai agroekosistemoje pažymėti: T, t – regioninės ir vietinės svarbos geoeekologinės takoskyros, M, m, m' – regioninės, rajoninės ir vietinės svarbos migracijos koridoriai, S, s – regioninės ir vietinės svarbos vidinio stabilizavimo arealai. I, II, III – tausojančio ūkininkavimo, kraštotvarkos ir agromiškininkystės priemonių sąlyginės grupės.

bei energijos migraciją optimizuojant biogenų migraciją iki lygio, būtino akumuliacinių sistemų gyvybingumui palaikyti.

Integruojant šią koncepciją į agroekosistemos (regioninis lygmuo) bei ūkio (lokalinis lygmuo) išteklių valdymą, sukuriama prielaidos spręsti šias problemas: vidinių ir išorinių išteklių reikalingų ūkinei produkcijai sukurti subalansavimas; biogenų migracijos agroekosistemoje suvaldymas ir jų akumuliacijos užtikrinimas; dirvožemio erozijos problemų sprendimas; biologinės įvairovės didinimas ir užtikrinimas. (5.2. pav.). Per agromiškininkystės priemonių įveiklinimo sprendimus užtikrinamas kraštovaizdžio gyvybingumas bei biologinės įvairovės sklaida agroekosistemose, su tuo susijusių ekologinių paslaugų suaktyvinimas.

Geoeekologinių takoskyrų (kalvotųjų

aukštumų keteros agrarinėse teritorijose) žemės ūkio naudmenų dirvožemiai pasižymi dideliu nuardymo laipsniu bei išplitimu, todėl juose turėtų būti taikomos tokios agromiškininkystės priemonės: sumedėjusios augalijos masyvai, agroželdynai, pavieniai medžiai kartu su daugiamečiais specializuotomis pievomis. Šios priemonės eliminuotų dirvožemio erozijos riziką ir tuo pačiu atkurtų dirvožemio filtracines savybes (padėtų kauptis humuso medžiagoms, atsikurti daugiamečiai augalinei dangai), asimiliacinį potencialą (kai dirvožemis kaupia organinę anglį, CO₂ sorbcija) bei tiek dirvožemio, tiek ir paties agrarinio kraštovaizdžio biologinę įvairovę (paukščiai, naudingi vabzdžiai ir kt.).

Vidinio stabilizavimo arealuose esantys dirvožemiai nepasižymi didele našumo netekimo rizika, tačiau atskiros vietos (lo-

kalūs ilgą laiką ir sezoniskai užmirkstantys pažemėjimai) pasižymi ūkininkavimui nepalankiomis sąlygomis. Siekiant ekonominių CO₂ emisijų mažinimo iš žemės ūkio, jų funkcijos gali būti konvertuojamos į ekologinių naudmenų ir kraštovaizdžio elementų (sumedėjusios augalijos masyvai) funkciją. Tai ne tik didintų kraštovaizdžio biologinę įvairovę, tačiau ir sukurtų papildomas dirvožemio ekologines funkcijas – būtų sukurti vietiniai biogenų akumulatoriai ir dirvožemio biologinės įvairovės židiniai – kaupyklos.

Migracijos koridoriais (upių slėniais ir melioracijos kanalais, raguvų tinklu, sauslėniais) plinta pasklidoji tarša iš žemės ūkių, taip pat ir biogenai (azotas, fosforas). Šios teritorijos tampa paskutinių barjeru juos sulaikant. Šiose teritorijose pradėjus taikyti agromiškininkystės priemonės bei derinant jas su daugiametėmis pievomis, būtų užtikrintos dirvožemio filtracinės bei biogenų akumuliacinės savybės, o tokių teritorijų drėgmės potencialas panaudotas biologinei CO₂ akumuliacijai (augant medžiams) bei biologinei įvairovei didinti.

Gamtinių kliūčių (stipriai užmirkusių arealų, durpingų pažemėjimų, <32 našumo balų dirvožemių) identifikavimas.

Pagal gamtines kliūtis atsirinkti teritorijas, kuriose plėtosite agromiškininkystę galima tuo atveju, kai agromiškininkystės priemonės yra orientuojamos į kraštovaizdžio elementų sukūrimą, ir jomis siekiama auginti biomasę ir/arba sukurti biologinės įvairovės židinius. Šis kriterijus (pagal gamtines kliūtis) skirtas identifikuoti tradiciniam ūkininkavimui mažiau palankias teritorijas.

Stipriai užmirkę arealai – tai mineraliniai dirvožemiai, kuriuose užmirkimo požymiai (glėjiškumas – melsvai, žalsvai balzganos, rūdžių dėmės) pasireiškia iki 50cm ir kartu pasireiškia redukciniai, t.y. labai stipraus užmirkimo požymiai – dėl stipraus užmirkimo dirvožemio profilyje įsivyrėja vientisa balzguna spalva. Tokiuose dirvožemiuose gruntiniai vandenys dažnai slūgso negiliau kaip 50cm gylyje. Informaciją apie tokių dirvožemių paplitimą galima gauti viešai prieinamų Lietuvos erdvinių duomenų svetainėje geoportal.lt, dirvožemio duomenų bazėje – Dirv_DR10LT. Lauko sąlygomis tokios vietos yra identifikuojamos natūrinių stebėjimų metu identifikuojant trumpalaikes (nuo kelių savaičių iki kelių mėnesių trukmės) paviršinio vandens santalkas po stipresnių liūčių ar pavasarinio sniego tirpsmo poplūdžių. Taip pat šios vietos yra atpažįstamos ir pagal dėl užmirkimo žuvusių pasėlių plotus. Nors šių arealų objektyvus išskyrimo požymis yra dirvožemio profilio analizė ir glėjiškumo bei redukciniai požymiai, tačiau praktikoje esminiu rodikliu išlieka pasėlių ar pievų augalijos žuvimas dėl trumpalaikio vandens susikaupimo. Tokios vietos apibrėžia teritoriją, kurioje agromiškininkystės priemonių taikymas būtų pats efektyviausias konkrečios problemos sprendimo atveju.

Durpingi pažemėjimai – tai dirvožemio dangos arealai, kuriuose viršutinį dirvožemio sluoksnį, nemažiau kaip 25cm, sudaro durpiškos medžiagos sluoksnis. Priklausomai nuo durpės storio, čia esantys dirvožemiai gali būti priskiriami puveningiems ar durpiškiems šlynžemiams, arba durpžemiams. Šie pažemėjimai yra

glaudžiai susiję su užmirkusiais arealais ir ypač vertingiausiais ir perspektyviausiais, agromiškininkystės priemonės, skirtos biologinei įvairovei atkurti ir kraštovaizdžio elementams sukurti, dalis. Šie pažemėjimai gali būti identifikuojami lauko sąlygomis nustatant durpės, arba pelkinės augalijos (jei tai durpžemis) buvimo faktą, arba naudojant informaciją iš viešai prieinamų Lietuvos erdvinių duomenų esančių svetainėje geoportal.lt, dirvožemio duomenų bazėje – Dirv_DR10LT.

<32 našumo balų dirvožemiai – tai dažniausiai smėlio dirvožemiai. Lauko sąlygomis dirvožemio našumas gali būti nustatomas specifinių tyrimų metu, tačiau nacionaliniu mastu, M 1:10 000 mastelio detalumu yra atliktas nacionalinis dirvožemio našumo vertinimas, o duomenys paskelbti viešai prieinamų Lietuvos erdvinių duomenų svetainėje geoportal.lt, dirvožemio našumo vertinimo duomenų bazėje – Dirv_vert.

Pažeistų dirvožemių (vidutiniškai ir stipriai eroduotų) identifikavimas.

Eroduoti dirvožemiai rodo, kad agroekosistemoje yra paveldėtų iš ankstesnių veiklų arba naujai vykstančių pažeidimų. Šie pažeidimai liudija apie netvarų teritorijos naudojimą žemės ūkio veiklai. Tuo pačiu tokių dirvožemių identifikavimas rodo potencialas teritorijas alternatyvioms žemės ūkio veikloms, kurios padėtų atkurti praradimus ar prarastus dirvožemio išteklius, tuo pačiu sukuriant alternatyvias veiklas ir didinant ūkio rentabilumą.

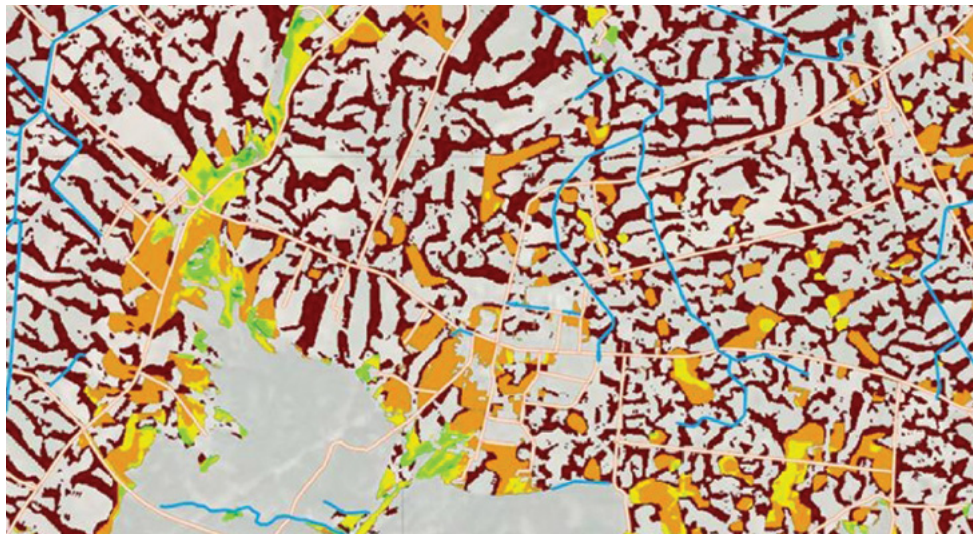
Pažeistų dirvožemių arealai gali būti identifikuojami dviem būdais:

1. Lauko sąlygomis pagal dirvožemio



5.3. pav. Eroduotų dirvožemių paplitimo ir jų erdvinio santykio su gamtinio karkaso teritorijomis pavyzdys

profilo struktūrą. Silpnai pažeistais (eroduotais) dirvožemiais yra laikomi tie, kurių humusingasis ariamasis horizontas (Ap) yra suplonėjęs dėl intensyvaus ir ilgalaikio arimo, kai pagal esamą reljefą (esant nuolydžiui >3 laipsniai), turėtų būti taikomas prieš erozinis žemės dirbimas. Tokių dirvožemių A horizonto storis yra mažesnis kaip 20cm. Vidutiniškai eroduoti dirvožemiai yra tokie, kurie dėl neapgalvoto žemės dirbimo yra pradėję visą A humusingąjį horizontą, o tolimesnis jų dirbimas vyksta kultivuojant nekarbonatingą podirvį formuojant pilkšvai rausvai rudą nekarbonatingą ApB horizontą. Stipriai nuardytais dirvožemiais yra laikomi tie, kurie yra nuardyti (nuarti) iki karbonatingosios dirvodarinės uolienos. Tokiu atveju dirvožemiui būdinga pilkšvai rausvai ruda spalva ir karbonatų buvimas. Aktualiausi agromiškininkystės



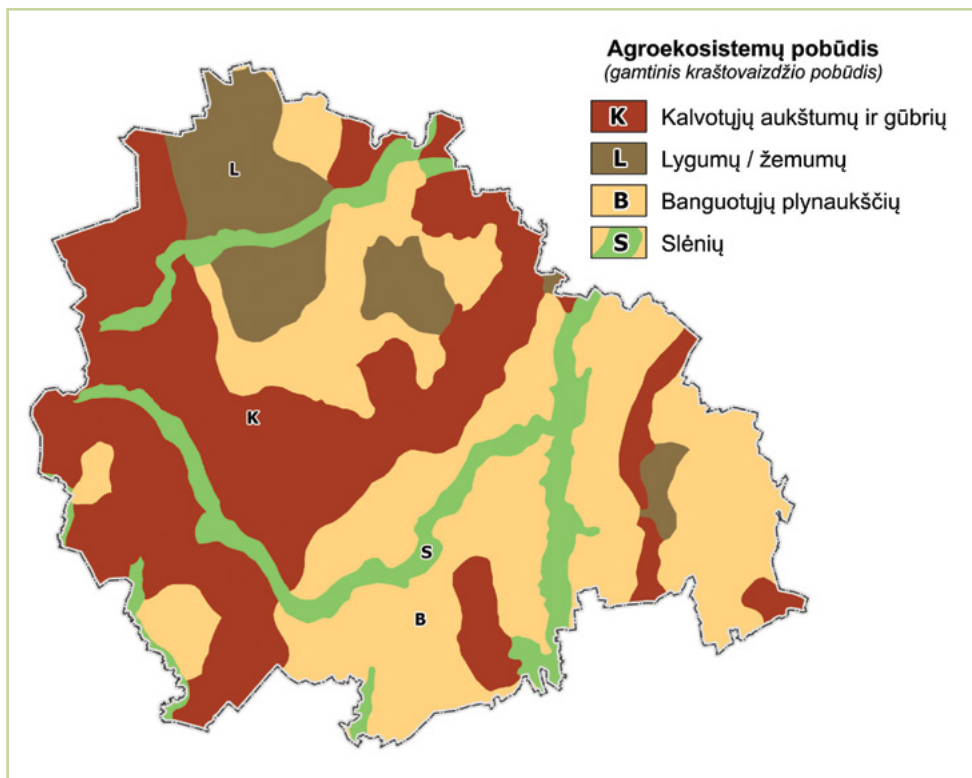
5.4. pav. Medynų įveisimui tinkamų plotų identifikavimas atsižvelgiant į sausinamosios melioracijos sistemų išsidėstymą.

atžvilgiu yra vidutiniškai ir stipriai nuardyti dirvožemiai, kurie dėl tokio laipsnio nuardymo yra praktiškai pradėję savo derlingumo savybes. Juose agromiškininkystės priemonės turėtų būti derinamos su daugiamečiais žolynais ir gyvulininkyste (ganymu).

2. Eroduotų dirvožemių plotai gali būti nustatomi naudojant informaciją iš viešai prieinamų Lietuvos erdvinių duomenų esančių svetainėje geoportal.lt, dirvožemio duomenų bazėje – Dirv_DR1OLT (**5.3. pav.**). Čia pateikiami duomenys nėra pakankamai tikslūs identifikuojant pagrindinius dirvožemio erozijos židinius, todėl yra tinkami tik preliminariam vertinimui ir turi būti tikslinami vietos sąlygomis arba naudojant atnaujintą detalizuotą ortofoto informaciją.

Melioracinės ir kt. infrastruktūros identifikavimas

Agromiškininkystės priemonių įgyvendinimas yra tiesiogiai susijęs su daugiamečiais sumedėjusiais augalais ir žemės ūkio naudmenomis, kuriose dažnai vykdyti melioracijos darbai ir įdiegta požeminės melioracijos infrastruktūra. Labai svarbu užtikrinti, jog jų planuojamos ir vykdomos agromiškininkystės veiklos nepažeistų šios infrastruktūros. Todėl įvertinus aukščiau aptartus rodiklius, galutinis vertinimas turi būti atliekamas požeminės melioracinės infrastruktūros pagrindu vadovaujantis Lietuvos GIS duomenų baze MEL_DR2LT ir Miškų plėtros ne miško žemėje Lietuvoje galimybių studijoje pateikiamomis rekomendacijomis (G. Mozgeris, R. Skorupskas., 2021) (**5.4. pav.**).



5.5. pav. Kelmės r. sav. teritorijos agroekosistemų išsidėstymas

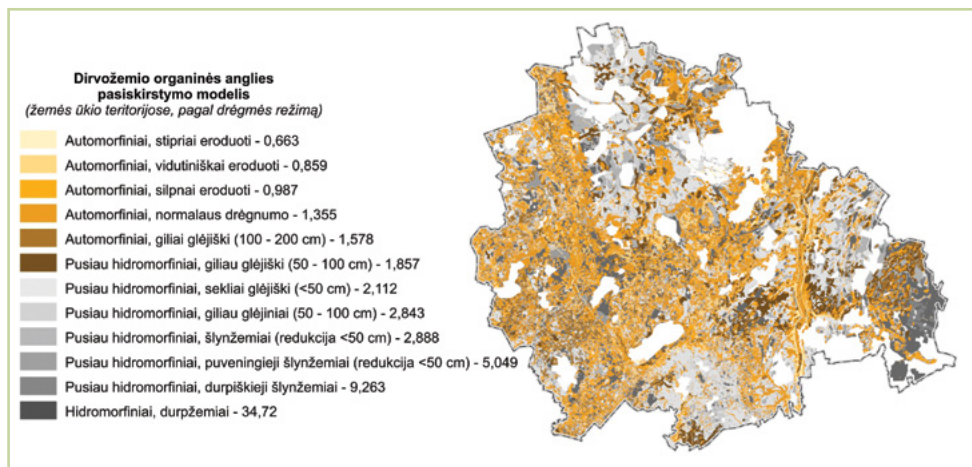
5.1. Žemės ūkio problematiškumo valdymas taikant agromiškininkystės priemones

Savivaldybės lygmuo – tai žemės ūkio veiklos ir jos intensyvumo planavimo bei skatinimo per įvairias paramos programas lygmuo. Šio lygmens strategijos įgalina tiesiogiai įgyvendinti tausojančią žemės ūkio politiką ir tuo pačiu sukuria strategines prielaidas agromiškininkystės, kaip vienos iš tausojančios žemės ūkio veiklos formų, plėtrai Lietuvoje.

Kelmės r. sav. teritorijos pavyzdys pasirinktas dėl savo geomorfologinių (kalvos,

lygumos, banguotos pakilumos, slėniai), dirvodaros (paplitę skirtingo drėgnumo, našumo, humusingumo ir erozijos potencialo dirvožemiai) ir ūkininkavimo sąlygų (su gamtiniais ir aplinkosauginiais apribojimais ir be jų) įvairovės.

Geomorfologiniu požiūriu sudėtingoje teritorijoje atsiskleidžia įvairių tausojančio žemės ūkio sistemų, taip pat ir agromiškininkystės, galimybės diversifikuojant ūkines veiklas bei valdant su žemės ūkio veikla susijusias problemas. Kiekviena agroekosistema pasižymi ne tik savitu agroekologiniu potencialu, tačiau ir tam tikromis rizikomis (**5.5. pav.** Kelmės r. sav.



5.6. pav. Organinės anglies kiekio erdvinis pasiskirstymas Kelmės r. sav. žemės ūkio teritorijų dirvožemiuose

teritorijos agroekosistemų išsidėstymas)

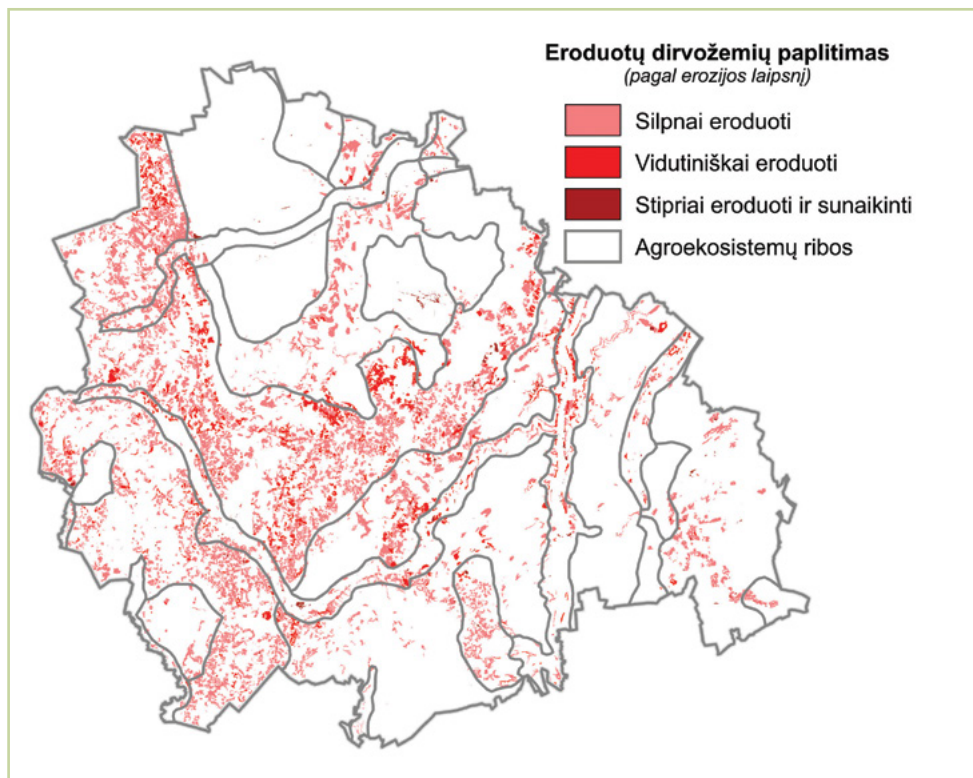
Didžiausiu agroekologiniu potencialu pasižymi moreninių ir molingųjų lygumų ir žemumų agroekosistemos. Tuo pačiu jų mažiausias ir ekologinis jautrumas. Tuo tarpu kalvotosios aukštumos, gūbriai ir ypač slėniai yra jautriausi agroekologiniu požiūriu. Todėl agroekosistemų gamtinio pobūdžio (dirvodarinės uolienos ir reljefo) identifikavimas yra svarbus ne tik išskiriant problemas kurios bus siekiama suvaldyti taikant agromiškininkystės priemones, bet ir leidžia strategiškai numatyti tiek ūkinės veiklos intensyvumą, tiek ekologinių sprendimų aktualumą tiek priemonių kompleksus, kuriais to bus siekiama.

Agroekologinis potencialas ir jautrumas atsispindi per agroekosistemų dirvožemio dangos organinės anglies kiekio (**5.6. pav.**).

Kaip matome iš iliustracijos, agroekosistemos, kurios pasižymi didžiausiu agroekologiniu potencialu (lygumos ir žemumos), pasižymi ir didžiausia organinės

anglies koncentracija dirvožemiuose. Atitinkamai, žemės ūkio veiklai jautriausios agroekosistemos (kalvotųjų aukštumų ir gūbrių) pasižymi mažiausia organinės anglies koncentracija. Tokie ryškūs dirvožemio organinės anglies skirtumai pagal agroekosistemas liudija ne tik apie skirtingas jų prigimtines savybes, bet ir apie nevienodą eroduotų dirvožemių pasiskirstymą (**5.7. pav.**).

Tuo pačiu tai reiškia, jog siekiant išlaikyti ir didinti organinės anglies kiekį dirvožemiuose (tai aktualu tiek žemumoms, tiek ir aukštumoms) ir taip prisidedant prie klimato kaitos poveikio švelninimo bei agroekosistemų našumo palaikymo, turime taikyti tą patį tausojantį dirvožemių naudojimą. Kaip vienas iš pasirinkimų galėtų būti agromiškininkystė, skirtingos jos priemonės. Kalvotose aukštumose susiduriame su normalaus drėgnumo ir eroduotais dirvožemiais, todėl yra aktualu atkurti dirvožemio derlingumą bei biologinę įvairovę (tiek dirvožemyje, tiek kraštovaizdyje). Ly-



5.7. pav. Eroduotų dirvožemių erdvinė sklaida Kelmės r. sav. teritorijos žemės ūkio naudmenose

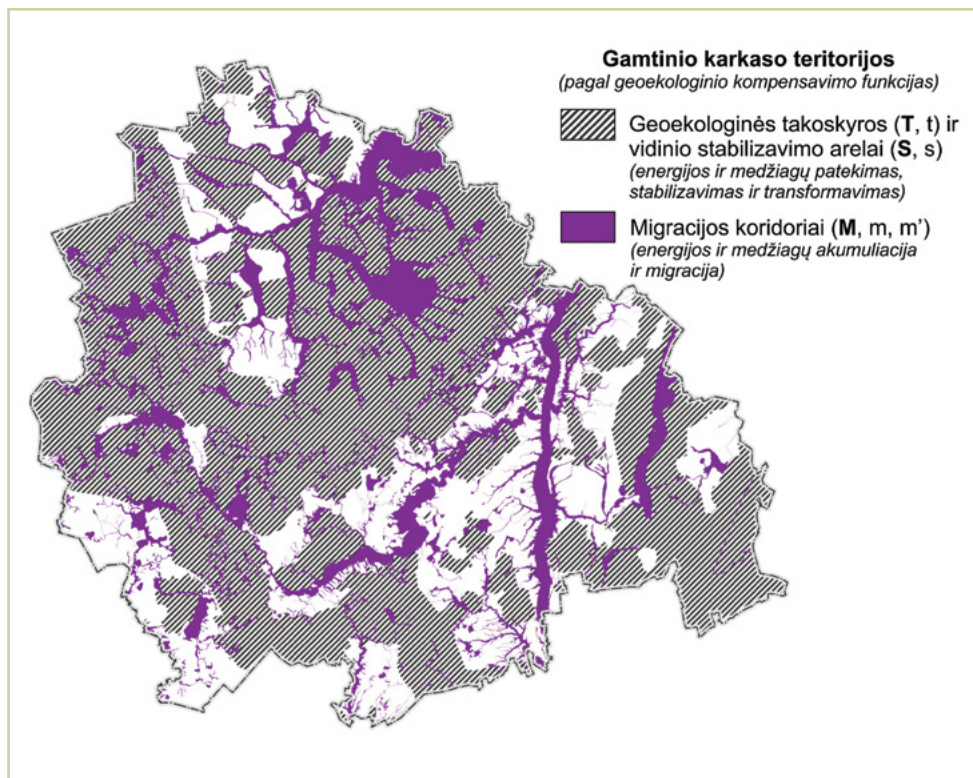
gumų ir žemumų akroekosistemose svarbu išlaikyti esamą organinės anglies kiekį ir kontroliuoti biogenų akumuliaciją.

Šiuo atveju kyla aktualus klausimas, kaip suderinti aplinkosauginius, kraštovaizdžio atkūrimo, tausojančio naudojimo ilgalaikius ir tuo pačiu ūkinio našumo trumpalaikius tikslus?

Gamtinio karkaso koncepcijos taikymas (**5.8. pav.**) agroekosistemų išteklių valdyje leidžia išdėlioti teritorijas pagal tausojančių žemės ūkio veiklos priemonių taikymą. T.y. gamtinio karkaso teritorijos yra ekologinių kraštovaizdžio funkcijų atžvilgiu

yra labai svarbios. Tai teritorijos, kurių savybės nuspręstos ne politiniu sprendimu, o nulemtos gamtinio pamato formavimosi aplinkybių. Tai reiškia, kad jų negalime niekur perkelti, o žemės ūkio naudmenos, patenkančios į gamtinio karkaso teritorijas, turi atlikti ne tik ūkinę, bet ir ekologinio kompensavimo funkcijas. Todėl šios teritorijos turi būti laikomos prioritetinėmis tiek tausojantiems žemės ūkio sprendimams bendrai, tiek ir agromiškininkystės priemonių taikymui.

Kaip matome iš schemos, agromiškininkystės priemonės skirtingose agroekosis-



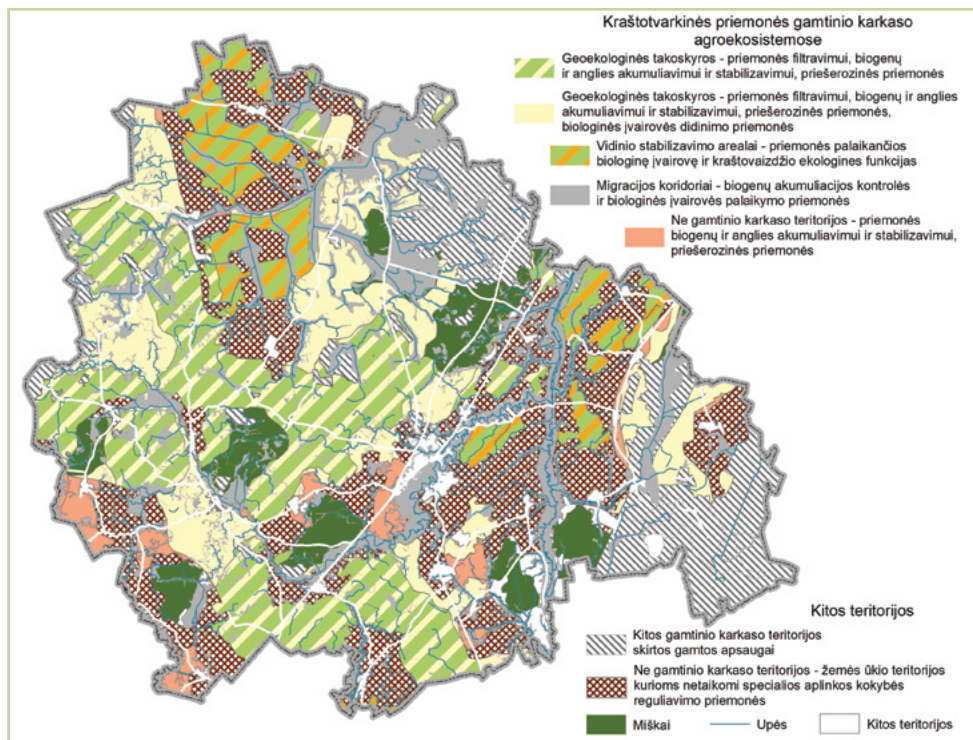
5.8. pav. Gamtinio karkaso arealų išsidėstymo schema Kelmės r. sav. teritorijoje

temose gali ir turi atlikti skirtingus uždavinius (**5.9. pav.** *Kraštotvarkinių priemonių ir prioritetų diferenciacijavimas skirtingose agroekosistemose*). Nors agromiškininkystės pagrindinis prioritetas yra tvarus ūkininkavimas, taigi ir ūkio rentabilumas bei veiklų diversifikavimas, tačiau ekologinių kraštovaizdžio funkcijų ir kraštovaizdžio struktūros atkūrimas taip pat išlieka svarbūs. Todėl teritorijų planavimo ir agromiškininkystės priemonių kontekste teritorijas galime skirstyti į dvi grupes:

1. Ekologiškai jautrios, į gamtinį karkasą patenkančios ir nepatenkančios teritorijos. Šiose teritorijose agromiškininkystė

turėtų būti skatinama, kaip priemonė, užtikrinanti aplinkosauginių ir ūkinių interesų suderinamumą. Prioritetas turėtų būti teikiamas tokioms priemonėms, kurios padėtų gerinti kraštovaizdžio struktūrą bei jo ekologines funkcijas.

1.1. *Pakankamo geoekologinio potencialo gamtinio karkaso geoekologinės takoskyros.* Tai teritorijos, kuriose žemės ūkio naudmenos dera su miškais. Kadangi kraštovaizdžio struktūra tokiose teritorijose yra daugiau ar mažiau optimali, jose agromiškininkystės priemonės atlieka jau esamos struktūros palaikymo funkcijas, o nedideliuose erozijos židiniuose – prieš-



5.9. pav. Kraštotvarkinių priemonių ir prioritetų diferenciacijavimas skirtingose agroekosistemose

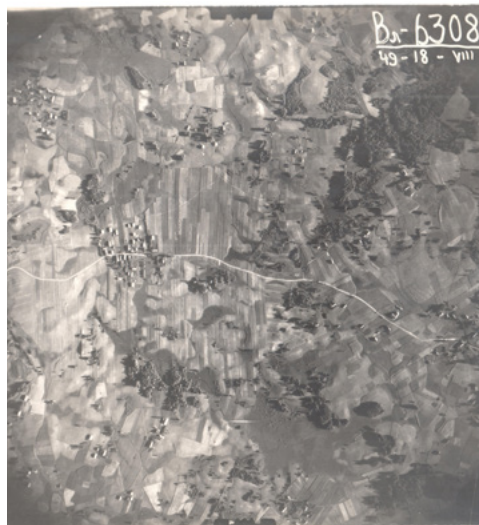
rozinę funkciją. Tokiose teritorijose agromiškininkystės priemonės išlaiko pusiausvyrą tarp kraštovaizdžio elementų kūrimo ir jų ekologinių funkcijų užtikrinimo ir ūkinės funkcijos.

1.2. *Riboto geoeekologinio potencialo gamtinio karkaso geoeekologinės takoskyros.* Tai iš esmės „nuplikinto“ agrarinio kalvoto kraštovaizdžio teritorijos su daug dirvožemio erozijos židinių. Todėl šiose teritorijose agromiškininkystė galėtų būti viena iš pagrindinių kraštovaizdžio struktūrą atkuriančių ir dirvožemio eroziją užkardančių priemonių. Ūkinė funkcija turėtų būti papildanti ir orientuota į gyvulininkystę, pievininkystę ar organinės anglies

sekrestravimą.

1.3. *Gamtinio karkaso vidinio stabilizavimo arealai.* Tai – miškingos teritorijos su į jas įsiterpiančiais nedideliais žemės ūkio naudmenų plotais. Kadangi šių teritorijų pagrindinis prioritetas yra miškų ūkis, agromiškininkystė šiose teritorijose gali būti kultivuojama kaip papildanti, biologinę įvairovę didinanti ir ūkinę veiklą diversifikuojanti, tausojanti žemės ūkį ir alternatyvias veiklas į kraštovaizdį integruojanti priemonė.

1.4. *Gamtinio karkaso migracijos koridoriai.* Ypatingo jautrumo teritorijos, kurių funkcija yra biogenų akumuliacija ir biologinė migracija. Šiose teritorijose turėtų



5.10. pav. Organiškai susiformavusio agrarinio kraštovaizdžio fragmentas Grikiapelės k., Ignalinos r. (Aukštaitijos nacionalinis parkas), Iškarpas iš 1949 metų aerofotografijos

būti taikomos ilgalaikės agromiškininkystės priemonės, orientuotos į kraštovaizdžio elementų ir su tuo susijusių ekologinių kompensavimo funkcijų kūrimą. Tokiose teritorijose agromiškininkystė galėtų būti siejama tik su ekstensyvia ganykline gyvulininkyste miškingame agrariniame kraštovaizdyje.

1.5. Ekologiškai jautrios ne gamtinio karkaso teritorijos. Tai į gamtinio karkaso teritorijas nepatenkantis kalvotas agrarinis kraštovaizdis, kuriame yra daug eroduotų dirvožemių. Šių teritorijų ūkinis valdymas visų pirma turėtų būti siejamas su erozijos plitimo stabdymu, t.y. eroduotų dirvožemių ūkinio naudojimo ekstensyvinimu, juos verčiant į medingus kraštovaizdžio elementus arba daugiameses pievas su agroželdynų struktūros, pritaikytos ganyklinei

gyvulininkystei, kūrimu.

2. Ekologiškai mažiau jautrios į gamtinį karkasą nepatenkančios teritorijos. Šiose teritorijose agromiškininkystė turėtų būti įgyvendinama kaip savanoriškas ir sąmoningas ūkininko apsisprendimas siekti tvaresnio ūkininkavimo. Tačiau šiose teritorijose agromiškininkystės priemonės neprivalėtų būti prioritetizuojamos pagal aplinkosauginius ar ūkinius imperatyvus, pasirenkamos ir taikomos lanksčiau. Iš esmės šiose teritorijose agromiškininkystė galėtų būti siejama su intensyviu ūkininkavimu ir ūkinių veiklų diversifikavimu, kuriant medienos pridėtinę vertę.

Kompleksinės apsaugos (saugomų teritorijų tinklo valstybiniai parkai) teritorijose, analizuojamu atveju esančiose regioniniuose parkuose ir jų ribose esančiame gamtiniame karkase agromiškininkystė atliktų ekologinę, ūkinę ir rekreacinę funkcijas, kadangi prisidėtų prie istoriškai Lietuvos teritorijai būdingo agrarinio miškingo kraštovaizdžio atkūrimo (**5.10. pav.**), tradicinių ūkininkavimo veiklų puoselėjimo ir švietėjiškos rekreacinės veiklos vykdymo.

5.2. Potencialių teritorijų identifikavimo principai

Teritorijos agromiškininkystei turėtų būti atrenkamos vadovaujantis šiais principais:

1. *Toposisteminis (orografinis) teritorijų identifikavimo principas.* Tai biogenų migracijos kontrolės principas išreikštas kalvų viršūnėse eroduotais dirvožemiais, o užmirkusiuose pažemėjimuose – susikaupusia organine ir durpiška medžiaga. Identifikuojamos teritorijos, gebančios generuoti tiek maksimalią agromiškininkystės priemonių naudą, tiek diferencijuoti priemones.

2. *Teritorijų prioritetizavimo principas.* Teritorijų prioritetizavimas tampa aktualiu siekiant paskirstyti galimas lėšas agromiškininkystės priemonių įgyvendinimui arba siekiant įsivertinti, kurios teritorijos yra jautriausios geoekologiniu požiūriu ir jose, siekiant didžiausios ekologinės naudos, šios priemonės turi būti taikomos pirmiausia. Prioritetas teikiamas pagal pirmą principą atrinktoms ir į gamtinį karkasą patenkančioms teritorijoms. Šio principo taikymas užtikrina kompleksinę agromiškininkystės tikslų įgyvendinimą.

3. *Priemonių diferencijavimo principas.*

A. Priemonės diferencijuojamos pagal padėtį reljefe ir metafunkcines gamtinio karkaso zonas. Geoekologinėse takoskyrose turėtų būti taikomos įvairios ir įvairios trukmės agromiškininkystės priemonės; migracijos koridoriuose rekomenduojamos ilgalaikės priemonės, nes jos yra nukreiptos į biogenų akumuliaciją. Ne gamtinio karkaso teritorijoms būtų taikomas maksimalus priemonių lankstumas

siekiant ūkinės naudos.

B. Priemonės diferencijuojamos pagal padėtį melioracijos sistemų atžvilgiu. Agromiškininkystės priemonių ribojimai:

a. *Melioracijos kanalų aukštupiuose;*

b. *Teritorijose be požeminės melioracijos tinklo;*

c. *Tranzitinėse teritorijose kur susidariusios išlėkštėjusios akumuliacinės reljefo formos (ribojantis veiksnys atstumas iki kanalo).*

4. *Priemonių lokalizavimo principas.*

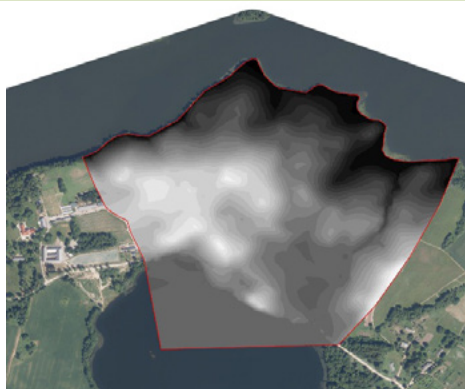
A. Dirvožemio tipologinio vieneto principas: nenašios, vidutiniškai ir stipriai eroduotos žemės, puveniniai ir durpiniai šlynžemiai.

B. Planotopinis principas. T.y. ūkinės veiklos pobūdžio ir fragmentacijos planavimas (bearimė žemdirbystė, daugiametės ir žydinčios pievos, agroželdynai, juostos, pakelės, masyvai ir pan.)

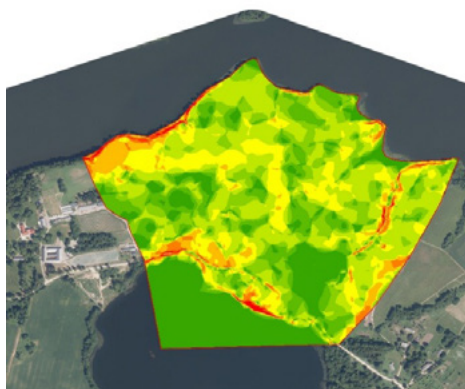
5.3. Praktinis metodikos pritaikymas (atvejo analizė)



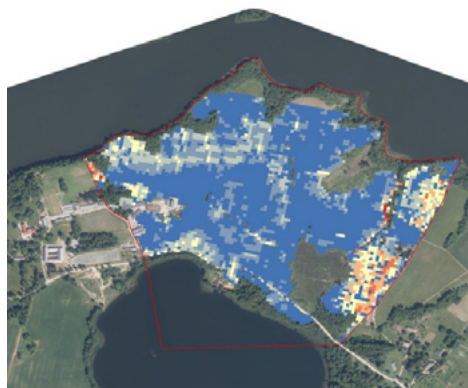
Planuojant agromiškininkystės priemones, ypač jas siejant su kraštovaizdžio elementais ir jų gausinimu pravartu yra išsinauginėti planuojamos teritorijos ortofoto žemėlapi, nes jame aiškiai matomi esami želdynų plotai, potencialūs užmirkę pažemėjimai ir eroduotų kalvų viršūnės.



Taikant reljefo skaitmeninį modelį (DEM) (galimas jo konvertavimas į izolinijas) sukuriama galimybė identifikuoti gamtinio karkaso ribas (ypač migracijos koridorių), t.y. geoeologinių požiūriu svarbias teritorijas, kuriose agromiškininkystės priemonių taikymas būtų stabilizuotų kraštovaizdį. Ši priemonė būtų siejama su kraštovaizdžio elementų atkūrimu.



DEM duomenų analizė sudaro galimybę nagrinėti paviršių polinkio kampus ir išskirti geodinaminio požiūriu jautrius (>5 laipsniai) (erozijai jautrūs) ir biogenų akumuliacijai svarbius paviršius. Tokių paviršių identifikavimas leidžia numatyti rizikas ir atitinkamai parinkti tinkamas agromiškininkystės priemones bei numatyti ūkinių veiklų bei aplinkosauginių prioritetų derinimo principus.



Erozijos potencialo (t/ha/m) vertinimas žemės ūkio teritorijose (RUSLE lygties taikymas) padeda kokybiškai įvertinti erozijos požįriu jautriausias vietas ir numatyti veiklų konversijos bei suderinamumo prioritetus. Šios teritorijos dažnai sutampa su esamais erozijos židiniiais, kuriuose turėtų būti atliekama žemės dirbimo konversija į daugiamečius pievas, jas derinant su agroželdynais.



Esama paviršiaus reljefo analizė sudaro galimybę tikslinti dirvožemio plotų kontūrus kurie nustatomi lauko sąlygomis arba imami iš dirvožemio duomenų bazės (DirvDR10_LT). Identifikuoti ir patikslinti analizuojamoje teritorijoje esantys šlynžemių (perteklinės drėgmės mineraliniai dirvožemiai), durpžemių (klimato kaitos ir biologinės įvairovės požįriu svarbūs organiniai dirvožemiai) bei stipriai eroduotų dirvožemių (menko našumo ir stipriai pažeisti mineraliniai dirvožemiai) plotai yra potencialūs sudėtingo žemės dirbimo, menko našumo, tačiau aplinkosauginiu požįriu svarbūs plotai. Juose pirmiausia turėtų būti įgyvendinami agromiškininkystės sprendimai ir ūkinės veiklos konversija.



Požeminių melioracinių sistemų vertinimas

Jei identifikuoti potencialūs agromiškininkystės plotai užima didžiąją analizuojamos teritorijos dalį, iš jų gali būti atrenkami svarbiausi ir tausojimo požiūriu aktualiausi. T.y. atrenkamos teritorijos kuriose yra durpžemiai, durpiški ir puveniniai šlynžemiai (paprastieji eliminuojami) bei stipriai ir vidutiniškai eroduoti dirvožemiai (eliminuojami silpnai eroduoti dirvožemiai).

Pastarieji plotai tampa ne tik tausojančio ūkininkavimo, tačiau ir ūkio rentabilumo palaikymo bei vienas pajamas keičiančio kitomis, prioritetinėmis priemonėmis.

Šioje teritorijoje jų nebuvo.

5.4. Pagrindinės vietos parinkimo agromiškininkystės priemonių įgyvendinimui rekomendacijos

Praktinės rekomendacijos:

1. Ar yra teritorijų, kurios yra mažiau našios ar sunkiau įdirbamos ir dėl to duoda mažesnę derlių, jis žūsta, arba jam gauti sąnaudos yra santykinai per didelės. Tai galime atpažinti iš:

2. Ar šios teritorijos nėra susijusios su paviršine ir/ar požemine melioracija?

3. Ar pasirinkta teritorija turi galimybę būti susieta su greta esančiomis ne žemės ūkio naudmenomis, ypač biologinės įvairovės požiūriu svarbiomis ar potencialiai vertinomis?

4. Renkantis agromiškininkystės priemonę įsivertinkite, ar tai netrukdytų jūsų pagrindinei veiklai, ar netgi, sukurs galimybę sukurti pridėtinę vertę. Pvz.: deklaruoti kaip kraštovaizdžio elementus.

5. Plotas, kurį apsodinsite medžiais ar sumedėjusiais augalais turėtų būti derinamas prie ūkyje naudojamų padargų (kad netaptų sudėtinga įdirbt žemė).

6. Esant galimybei agromiškininkystės priemonės derinkite su kitomis aplinką tausojančiomis ir papildomas ekologines paslaugas kuriančiomis priemonėmis – pvz.: daugiametėmis pievomis, priešerozinėmis funkcijomis ir pan..

6. Agromiškininkystės naudos ir vertės

6.1. Ekonominės naudos ir vertės

Svarstant agromiškininkystės taikymo naudų klausimą, sudėtinga kalbėti apie vieną naudų grupę neličiant kitų dviejų grupių. Ir tai yra natūralu, nes bet kokia sistema, gamtinė ar dirbtinė, funkcionuoja tamprų ryšių sistemoje. Labai svarbu aspektas: **socialinės, ekologinės ir ūkinės agromiškininkystės naudos nėra viena-kryptės**. Kai kur jos sustiprina viena kitą, tačiau kitais atvejais viena nauda gali būti pasiekiamą kitos naudos mažėjimo sąskaita. Todėl agromiškininkystę tikslingiau vertinti kaip **kompromisų ir sinergijų sistemą**, o ne kaip „visiems ir visapusiškai naudingą“ sprendimą. Agromiškininkystės sistemos kompleksinio naudų vertinimo rezultatas labai priklauso nuo to, kokią konkrečią jos praktiką vertiname, kurioje vietoje ir koks jos valdymo modelis.

Struktūrizuojant agromiškininkystės kuriamas naudas išskiriame dvi jų grupes: tiesioginės ir netiesioginės.

Pirmajai grupei priskiriamos tos naudos, kurias sumedėjęs augalas tiesiogiai duoda žmogui kaip gyvosios gamtos objektas. Jis suteikia tai, ką galime tiesiogiai pajusti ar tiesiogiai pasinaudoti, taip pat įvertinti pinigine verte. Tai yra su sumedėjusiais augalais susijusi produkcija (kamienai, šakos, lapai, žiedai, vaisiai, uogos, riešutai), ir/arba tiesiogiai juntami aplinkos pokyčiai (fizinis ir psichoemocinis komfortas per medžio teikiamą pavėsį, užuovėją, estetiką).

Antrajai grupei priskiriamos tos naudos, kurių tiesiogiai nepajuntame ar nesuprantame. Tai, kas pasireiškia per vidinius ekosistemos ryšius (neretai labai subtilius), per skirtingu intensyvumu pagerintas gamtinių komponentų funkcionavimo savybes. Šias naudas sunkiau pamatuoti (kartais ir apskaičiuoti), įvertinti ir paskaičiuoti jų ekonominę išraišką, bet net ir nežinant apie jų egzistavimą, teigiamas poveikis agroekosistemai yra ženklus (šie procesai sukuria palankias sąlygas atskiram gamtiniam komponentui, ekosistemai, žmogui, ūkiui).

Tiesioginė gamtinės kilmės objekto nauda yra tai, ką žmogus tiesiogiai gauna arba kuo tiesiogiai pasinaudoja, o netiesioginė nauda – tai nauda, atsirandanti dėl objekto palaikomų ekologinių procesų, kurie gerina aplinkos būklę, mažina rizikas ar sudaro sąlygas kitoms naudoms atsirasti.

Agromiškininkystės kuriamų naudų kontekste pastarasis skirtumas yra ypač svarbus, nes kai keliame tikslą įvertinti medžio ekonominę vertę ūkyje, be verčių, kurios sukuriamos parduodant medieną, vaisius, uogas, riešutus (tiesioginės naudos), daug svarbiau sugebėti įvertinti netiesioginę jo sukuriamą vertę: dirvožemio apsaugą, vandens reguliavimą, pasėlių apsaugą, biologinės įvairovės palaikymą, klimato reguliavimą, agroekosistemų produktyvumo ir gyvenamosios aplinkos kokybės palaikymą, su tuo susijusių išlaidų bei galimų nuostolių mažėjimą. Agromiškininkystės sprendimus svarbu vertinti ne tik kaip



6.1. pav. integruotos agromiškininkystės sprendimai padeda diversifikuoti pajamas. Nuotraukos aut. EURAF.

būdą gauti papildomų pajamų iš medžių ir krūmų produkcijos, bet kaip pagrindinę priemonę mažinti ūkio sąnaudas, stabilizuoti derlių, paskirstyti rizikas ir reikšmingai padidinti bendrą žemės naudojimo efektyvumą, tuo sukuriant geresnes gamtinės aplinkos funkcionavimo sąlygas.

Agromiškininkystės sistemos kuriama tiesioginė ir netiesioginė ekonominė nauda formuojasi per penkis pagrindinius žemės ūkio ir su juo susijusios gamybos aspektus: *daugiau pajamų, mažesnės sąnaudos, mažesnė rizika, stabilesnė gamyba, efektyvesnis žemės naudojimas*. Tinkamai parinktos agromiškininkystės sistemos gali didinti žemės ūkio kultūrų produktyvumą, diversifikuoti ūkininko pajamas ir mažinti kai kurių gamybos išteklių poreikį. Tačiau galutinis ekonominis rezultatas labai priklauso nuo vietos gamtinių sąlygų (reljefo, dirvožemio, klimato),

sumedėjusių augalų rūšies, ūkio pirminės specializacijos, želdynų sistemos išdėstymo principų ir nuo produkcijos kainų.

Papildomos ir diversifikuotos ūkio pajamos. Tai – viena akivaizdžiausių ekonominių naudų. Į įprastos žemės ūkio gamybos teritorijas įtraukus medžius ir krūmus, ūkininkas gali gauti ne vieną, o kelis produkcijos srautus skirtingu, tarpusavyje nepersidengiančiu laikotarpiu, tokiu būdu efektyviau išnaudodamas darbus mažiau apkrautą laiką. Galimos papildomos produkcijos rūšys susijusios su vaisių, uogų, riešutų, medienos (įvairaus asortimento, pavyzdžiui, malkos, skiedros), pašarų, vaistinių ir aromatinių augalų, medaus (ir jo produktų), gyvulininkystės produkcija, sodmenų (pavyzdžiui, Kalėdinių egliųčių) auginimu, paruošimu ir perdirbimu. Tai reiškia, kad tas pats žemės plotas, ar kitų žemės ūkio kultūrų atžvilgiu mažiau vertinama jo dalis, papildomai gali generuoti kelias pajamas ir neretai skirtingu metu. **(6.1. pav.).** Gamybos ir pajamų diversifikavimas išskiriamas kaip vienas pagrindinių agromiškininkystės ekonominių privalumų.

Mažesnė priklausomybė nuo vienos produkcijos kainos. Įprastiniame monofunkciniame ir neretai monokultūriniame ūkyje pajamos labai priklauso nuo vienos ar kelių pagrindinių žemės ūkio produktų kainų. Jas sąlygoja daugybė vietinių ir globalių veiksnių, kurie daugumoje atvejų yra sunkiai valdomi, todėl tokie ūkiai dažniau patiria ekonominį spaudimą. Integruotų žemės ūkio sistemų – agromiškininkystės produkcijos krepšelis gali būti daug platesnis, apimantis grūdus, vaisius, medieną, pašarus ir kitas produkcijos rūšis. Todėl



6.2. pav. pievoje eilėmis auginamos tuopos. Nuotraukos aut. EURAF

vienos produkcijos rūšies kainų kritimą gali kompensuoti aukštesnės kitos rūšies produkcijos kainos, arba esant stabilioms kainoms, tiesiog sumažinti bendrus ūkio nuostolius. **(6.2. pav.)**.

Efektyvesnis žemės naudojimas. Taikant agromiškininkystę tame pačiame plote auginamos skirtingos sumedėjusių ir žolinių (žemės ūkio) augalų rūšys. Medžių šaknys gali pasiekti gilesnius dirvožemio sluoksnius, o žoliniai ar žemės ūkio augalai – viršutinius. Dėl šios priežasties agromiškininkystės sistemoje funkcionuojantys skirtingi augalai naudoja skirtingą dirvožemio tūrį, skirtingą jo storumės sluoksnį, nevienodą jame esančios drėgmės dalį, skirtingo prisotinimo maisto medžiagomis dirvožemio sluoksnius, nevienodą šviesos kiekį. Dėl išvardintų priežasčių vieno hektaro produkcinis potencialas nebūtinai priylgsta atskirai auginamų kultūrų sumai, bet bendra agromiškininkystės sistemo-

je auginamų skirtingų kultūrų biomasės suma dažnai ženkliai viršija atskirai auginamų kultūrų biomasę ploto vienetu. Tiksliai agromiškininkystės plotų efektyvumo apskaitai naudojamas taip vadinamas žemės ekvivalentiškumo santykis (angl. *LER – Land Equivalent Ratio*). Jei LER yra 1,0 – mišri sistema neturi produktyvumo pranašumo. Jei, LER = 1,5, tai reiškia, kad monokultūroms reikėtų apie 50 % daugiau žemės tam pačiam bendram produkcijos kiekiui gauti. Moksliniuose tyrimuose išbandytos funkcionuojančios agromiškininkystės sistemos parodė 36–100%, padidėjusį produktyvumą. Tiesa, produktyvumo rezultatai labai priklauso nuo konkrečios agromiškininkystės sistemos, joje taikomų kultūrų derinio, išdėstymo sąlygų ir kitų veiksnių. Svarbu pastebėti, kad produktyvumo padidėjimas automatiškai nereiškia pelno padidėjimo, nes grynojo pelno dydis gali būti priklausomas nuo patiktusių darbo sąnaudų, papildomų investicijų atsipirkimo laiko ir kitų veiksnių.

Mažesnis trąšų ir augalų apsaugos priemonių poreikis. Sumedėję augalai ūkyje geba paimti maisto medžiagas iš gilesnių sluoksnių, ir nemažą dalį jų grąžinti į paviršinį sluoksnį lapų, šakelių ir kitos organinės medžiagos pavidalu, tuo praturtinant žemės ūkio kultūrų pasėlius. Gilesnį ir storesnį dirvožemio sluoksnį įveiklinantis šaknynas tarnauja kaip efektyvus biogeocheminis barjeras, sulaikantis, absorbuojantis ir grąžinantis maisto medžiagas (azotą, fosforą ir kalį) į agroekosistemą. Todėl ūkyje apgalvotai išdėdėčius sumedėjusius augalus, ne tik sumažinsime maisto medžiagų netekimą natūralaus pasišalinimo būdu, bet

ir padidinsime jų kieki viršutinėje aktyviai kultivuojamoje jo dalyje. Taip pat svarbu, kad sumedėję augalai ūkyje formuoja įvairias buveines apdulkintojams, plėšriesiems vabzdžiams, vabzdžiaėdžiams paukščiams, ir kitiems natūraliems kenkėjų priešams. Tokios priemonės aktyvuoja ir reikšmingai sustiprina natūralią biologinę kenkėjų kontrolę. Žemės ūkio kultūrinių augalų apsaugą vystant natūraliu pagrindu gali būti mažesnis pesticidų poreikis, arba kai kuriais atvejais išvis jų atsisakoma. Pastebėtas apdulkintojų skaičiaus padidėjimas ariamose agromiškininkystės sistemose, palyginus su įprastinėmis ariamos žemės sistemomis, atitinka įrodytą žydinčių žolinių augalų juostų ir gyvatvorių naudą. Tai galima paaiškinti tuo, kad ariamose agromiškininkystės sistemose egzistuoja geresnis mikroklimatas, be to, medžių eilėse, įskaitant pomiškį, potencialiai galima tikėtis daugiau žydinčių augalų. Nekultivuojamos medžių eilės taip pat gali suteikti lizdaviečių apdulkintojams, pavyzdžiui, padidinti bičių lizdaviečių skaičių (Staton et al., 2019). Natūralūs kenkėjų priešai agromiškininkystės sistemose su ariamais laukais yra gausesni, palyginti su įprastiniais ariamos žemės plotais. (Staton et al., 2019).

Svarbu žinoti, kad agromiškininkystės priemonių efektas nėra automatinis ir lengvai pasiekiamas rezultatas. Tinkamai suprojektuotos ir išdėstytos priemonės gali reikšmingai sumažinti reikalingų cheminių trąšų kiekius ir žemės ūkio produkcijos užauginimo sąnaudas.

Derliaus stabilizavimas ir mažesnė klimatinė rizika. Tai labai svarbi, bet

dažnai nepakankamai įvertinama ekonominė nauda, kurią sąlygoja medžiai ir krūmai apsaugantys pasėlius nuo stipraus vėjo, karščio, sausrų, iš dalies ir nuo ekstremalių kritulių poveikio. Pastarieji efektai pasiekiami dėl to, kad daugiau paviršiaus yra pavėsyje, didesnio organikos kiekio dirvožemyje, kuris išlaiko didesnę drėgmę. Tokiu būdu agromiškininkystės priemonės padidina bendrą agroekosistemos atsparumą ekstremaliems klimato reiškiniams, mažina žemės ūkio kultūrų stresą. Tai ne visais atvejais reiškia didesnę derlių, bet dažniau mažesnes jo netektis ir mažesnę derliaus kiekių svyravimą tarp skirtingų metų. Šis sumedėjusios augmenijos vaidmuo gali reikšmingai padidinti ūkio atsparumą klimato kaitos kontekste.

Gyvulininkystės ūkiuose – geresnės gyvulių laikymo sąlygos. Jeigu gyvulininkystės ūkiuose medžiai ir krūmai integruojami į ganyklas medžių teikiamas pavėsis gali sumažinti gyvulių karščio stresą. Tai yra ekonomiškai naudinga, nes gerėja besiganančių gyvulių komfortas komfortas **(6.3. pav.)**, išlaikomas produktyvumas itin karštais laikotarpiais, ganyklų medžiai ir jų dalys gali būti papildomu pašarų šaltiniu, taip pat gali periodiškai teikti medienos, vaisių ar kitos produkcijos. **(6.3. pav.)**.

Papildomos pajamos iš ekosisteminių paslaugų ir paramos. Agromiškininkystė sprendimai gali generuoti pajamas ne tik iš parduodamos produkcijos, bet ir už teikiamas ekosistemines paslaugas, kurių ekonominė vertė gali būti kompensuojama per viešąją politiką ar specialiai formuojamus rinkos mechanizmus. Šiuo aspektu galimos kelios kryptys: anglies



6.3. pav. Medžių teikiama nauda ganykloje, yra daugiau nei šešėlis

kaupimas, biologinės įvairovės išsaugojimas, vandens kokybės gerinimas, erozijos mažinimas ar kitų specializuotų kraštovaizdžio funkcijų palaikymas. ES politika numato įvairias agromiškininkystės rėmimo galimybes per BŽŪP (Bendrąją žemės ūkio politiką), tačiau konkretus paramos dydis ir teikimo sąlygos priklauso nuo valstybių narių vidinių taisyklių. Tai reiškia, kad ūkio pajamos gali būti generuojamos ne tik realizuojant gamybos produktus, bet ir gaunant pajamas už ekosistemos išsaugojimą, jos konkrečių savybių potencialo didinimą.

Galimybė pateiktį aukštesnės vertės rinkas. Agromiškininkystės ūkyje gali būti gaminami produktai, kuriuos galima parduoti kaip ekologiškus, iš ūkio, kuriame palaikoma biologinė įvairovė, kaip vietinius, tvariai pagamintus, dėl to aukštesnės kokybės ir vertės produktus. Tai gali suteikti galimybę gauti didesnę pridėtinę vertę, ypač



6.4. pav. Vaisių ir uogų eilės tarp dirbamų laukų plotų. Nuotraukos aut. EURAF

tiesiogiai parduodant vartotojams. Šiuo aspektu labai svarbi tampa rinkodara, nes vien medžių auginimas ūkyje automatiškai nelemia aukštesnės produkto kainos.

Galimybė panaudoti mažiau produktyvius ūkio plotus kuriant ilgalaikį turtą. Agromiškininkystės priemonių taikymas ūkyje ypač tinkamas ten, kur įprastinių žemės ūkio kultūrų auginimas dėl sudėtingų gamtinių sąlygų yra agrotechnologiškai sudėtingas, ekonomiškai nerentabilus, arba gamtosauginiu požiūriu nepriimtinas (šlaitai, stipriai eroduoti plotai, vandens telkinių pakrantės, užmirkusios, ar dėl kitų priežasčių apsunkinto žemės dirbimo vietos). Tokiu būdu dalis mažai pelningos žemės gali būti paversta produktyvia, daugiafunkce teritorija, kurios bendra vertė (ypač auginant ilgalaikius aukštos vertės medžius) su kiekvienais metais tampa vis auga, nes medis ūkyje yra ne tik biologinis elementas, bet ir ilgalaikis ūkininko turtas.



6.5. pav. Medžiai rapsų laukuose padidina ir estetinę ir ekologinę agroekosistemos vertę. Nuotraukos aut. EURAF

Moksliniai tyrimai rodo neabejotiną agromiškininkystės potencialą užtikrinant žemės ūkio sektoriaus atsparumą bei didinant biologinę įvairovę, taip pat švelninant klimato kaitą. Tai ne tik anglies dioksido absorbcija, bet ir apčiuopiama ekonominė nauda ūkiui užauginant papildomą produkciją (pvz., uogos ar vaisiai, mediena, biokuras) ir tuo pačiu apsaugant dirvožemį. **(6.4. pav., 6.5. pav.).**

Agromiškininkystės (medžių ir krūmų sodinimas žemės ūkio paskirties žemėje, derinant jų auginimą su įprastine žemės ūkio veikla toje teritorijoje (pasirinktame sklype ar sklypuose), siekiant ekonominės naudos iš abiejų veiklų) sėkmė labai priklauso nuo pirminės idėjos, gamtinių sąlygų, veiklų tarpusavio derinimo ir principinio suderinamumo ir, be abejo, nuo valstybės sprendimų žemės ūkio atžvilgiu. Svarbu, kad agromiškininkystė būtų apibrėžiama kaip žemės ūkiui draugiškas (artimas) ūki-

ninkavimo būdas ir kad vertimasis agromiškininkystėje, jos principų taikymas, netrukdytų įprastiniam ūkio finansavimui iš Europos Sąjungos Bendrosios žemės ūkio politikos priemonių, atvirkščiai – ši veikla būtų dar ir remiama. Praktikuojant agromiškininkystę labai svarbu gauti pirminę paramą medžių ir krūmų sodinimui ir bent keletą metų gauti paramą sodinukų priežiūrai, kad jie prigytų ir ateityje teiktų naudą, kurios ūkininkas tikėjosi. Toks požiūris į šią naują Lietuvoje ir kitose Baltijos valstybėse (Latvija, Estija) žemės ūkio veiklą yra kritiškai svarbus.

Vyraujant išvystytam prekiniam žemės ūkiui, kuris paremtas derliaus didinimo perspektyva, dažniausiai naudojant trąšas ir chemines augalų apsaugos priemones, labai svarbu šią žemės ūkio įtaką gamtai subalansuoti naudojant gamtines kompensacines priemones. Agromiškininkystė yra viena iš tokių, labai aiškių ir pakankamai lengvai apskaičiuojamų priemonių. Nustatyti medienos metinį prieaugį, galutinį išaugintos (gaunamos) medienos kiekį ir atitinkamai – sukaupto CO₂ kiekį yra pakankamai nesudėtinga. Tiesa, galbūt kiek mažiau mokslinių duomenų ir tyrimų atlikta nustatant požeminės biomasės dalies kiekius, jos pokyčius.

Papildomas argumentas agromiškininkystės plėtrai yra leidimas žemės savininkui (ūkininkui) laisvai spręsti, kurioje savo turimos žemės ūkio paskirties žemės dalyje ir koku būdu jis augins sumedėjusius augalus (medžius, krūmus). Lietuvos Žemės ūkio ministerijos teigimu, apie 10% visos žemės ūkio paskirties žemės (dirvožemių) yra degradavę (su gamtinėmis kliūtimis

arba tiesiog netekę derlingumo). Taip pat dalis plotų yra nuolat užmirkstantys, todėl įprastinė žemdirbystė juose taip pat yra apsunkinta. Galima tikėtis, kad dalis ūkininkų nuspręš auginti medžius savo turimoje žemėje, tikėdamiesi ne tik pajamų realizavus užaugintą medieną, bet ir pajamų iš sukaupto CO₂ pardavimo, galutinai susiformavus procesams pagal priimtą Europos direktyvą. Čia svarbu, kad ūkininkams iš anksto būtų žinoma, kiek metų turi veikti agromiškininkystės priemonės, kad būtų leidžiamas dalyvavimas CO₂ kaupimo procesuose su galimybe parduoti medienoje sukauptą anglies dvideginį. Sprendimas verstis agromiškininkyste yra svarbus ūkininko pasirinkimas, nulemtas ekonominių motyvų, be abejo, atsižvelgiant ir į tokius faktorius, kaip melioracijos buvimas, derančios žemės ūkio kultūros ar praktikos jo paties ar gretimuose laukuose.

Bet koku atveju, galima daryti išvadą, kad agromiškininkystė padėtų žemdirbiams diversifikuoti savo pajamas ir kartu mažinti rizikas, susijusias su pagrindine veikla. Papildomi teigiami agromiškininkystės aspektai – tai vandens režimo subalansavimas, paviršinio derlingojo žemės sluoksnio degradacijos dėl vėjo mažinimas, sniego pernašų stabdymas, trąšų poreikio mažinimas ir pan.

Kalbant grynai apie ekonominį efektą, jis priklauso nuo išauginamos medienos kiekio, rūšies, kokybės ir laiko, per kurį tokia mediena išauginama. Norint atlikti skaičiavimus ir pateikti rezultatus, reikia aptarti prielaidas.

Tarkime, kad minimalus agromiškininkystės veiklai skirtas laikas bus 20 metų. Tokia

nuomonė formuojasi matant europinės teisėkūros praktiką, trumpesnis medienos auginimas CO₂ sukaupimui nėra prasmingas.

Per dvidešimt metų geriausių hibridinių (greitai augančių) tuopų produktyvumas per hektarą Lietuvoje galėtų būti apie 600 kubinių metrų medienos, iš jų apie 460 kubinių metrų stiebų medienos ir apie 140 kubinių metrų šakų ir viršūnių. Šakos ir viršūnės galėtų būti parduodamos kaip medžiaga biokurui (vid. kaina – 35 EUR/kubinį metrą), o 40% stiebo medienos galėtų būti parduodama kaip popiermalkės žaliava, apvalieji rąstai (vid. kaina – 50 EUR/kubinį metrą), likę 60% stiebo medienos galėtų būti parduodami kaip žaliava fanerai gaminti (vid. kaina – 70 EUR/kubinį metrą). Atitinkamai šios trys pajamų už medienos pardavimą eilutės generuotų tokias sumas:

- 4 900 EUR (biokuro žaliava)
- 9 200 EUR (popiermalkė, apvalieji rąstai)
- 19 320 EUR (žaliava fanerai)

Viso pajamų iš medienos pardavimo: 33 420 EUR/ha per 20 metų laikotarpį.

Atitinkamai, skaičiuojant pajamas už CO₂ pardavimą ir remiantis tomis pačiomis prielaidomis, galima daryti tokius apibendrinimus:

- 600 kubinių metrų žaliavos x 0,42 t sausos medienos iš kubinio metro = 252 t sausos biomasės iš vieno ha.
- 252 t biomasės x 0,47 (anglies koeficiento) = 118,44 t anglies
- 118,44 anglies x 3,67 (CO₂ koeficiento) = 434,67 t CO₂

· 434,67 x 40 EUR (anglies dvideginio vienos tonos kaina) = 17 389 EUR

Viso pajamų už CO₂ pardavimus per 20 metų laikotarpį – 17 389 EUR.

Viso bendrų pajamų iš 1 ha agromiškininkystės, veisiant hibridines tuopas – 50 809 EUR per 20 metų laikotarpį. Žinoma, toks skaičiavimas yra labai schematiškas, neapima tuopų plantacijos įkūrimo ir priežiūros išlaidų, taip pat rezultatui įtakos gali turėti tuopų derlingumas, medienos kaina pardavimo momentu ir CO₂ kreditų kaina. Visus šiuos niuansus ir galutinę tvarką tikimasi sužinoti artimiausiu metu.

Apibendrinant svarbu pabrėžti, kad agromiškininkystės sistema nėra automatiškai pelningesnė už įprastą žemės ūkį. Tyrimai rodo, kad kai kurios agromiškininkystės sistemos pradžioje gali turėti neigiamą pinigų srautą, o ekonominė grąža atsiranda tik po kelerių ar keliolikos metų. Todėl agromiškininkystės ekonominis efektyvumas turi būti vertinamas ilguoju laikotarpiu, o ne pagal pirmųjų 1–3 metų pajamas. Agromiškininkystės ūkinė nauda ūkiui nėra vien „daugiau produkcijos“. Jos ekonominė vertė atsiranda iš kelių tarpusavyje susijusių efektų, taip pat ir iš socialinės ir ekologinės naudų grupės.

Pagrindiniai ekonominio pobūdžio trūkumai yra: a. reikšmingos pradinės investicijos į medelius, sodinimą ir apsaugą; b. papildomos darbo sąnaudos; c. medžių priežiūros ir genėjimo išlaidos; d. specializuotos technikos poreikis; e. produktyvumo konkurencija tarp medžių ir pasėlių; f. santykinai ilgas laikotarpis iki produkcijos pajamų; g. papildomas planavimo ir valdy-

mo sudėtingumas.

Dėl išvardintų priežasčių ekonominė nauda nėra garantuota – ji priklauso nuo konkretaus ūkio tipo, dirvožemio, klimato, pasirinktos medžių rūšies, sodinimo tankio, technikos, darbo sąnaudų, produkcijos realizavimo kainų ir laikotarpio. Europos tyrimai taip pat rodo, kad kai kuriuose regionuose tradicinė žemdirbystė gali būti finansiškai pelningesnė, jei neįskaičiuojama platesnė agromiškininkystės ekosisteminių paslaugų vertė.

6.2. Socialinės naudos ir vertės

Svarbu pabrėžti, kad socialinė agromiškininkystės nauda nėra savaiminė. Ji priklauso nuo agromiškininkystės sistemos tipo, ūkininko turimų išteklių, žinių, žemės dydžio, rinkų ir vietos sąlygų. Pavyzdžiui, medžių įveisimas gali iš pradžių pareikalaus daug darbo ir investicijų, o ekonominė grąža gali būti gaunama tik po kelerių ir net dešimties metų. Todėl vertinant agromiškininkystę kaip integruotą žemdirbystės sistemą, socialines naudas reikėtų vertinti ilgalaikėje perspektyvoje ir kartu su ekonominiu bei ekologiniu poveikiu. Socialines agromiškininkystės naudas galima išskirti pagal tai, kokią poveikį jos daro atskiram žmogui (šeimai), bendruomenei ir visuomenei. Žinant tai, kad agromiškininkystė sujungia žemės ūkio augalų ar/arba gyvulių auginimą su medžiais ir krūmais, jos socialinės naudos daugiausia kyla netiesiogiai iš didesnio ūkio atsparumo (ekonominio stabilumo), papildomų pajamų, mažesnių praradimų ir netiesiogiai dėl geresnės gyvenamosios bei darbo aplinkos

(kraštovaizdžio estetinių ir ekologinių sąvybių pagerėjimo).

a. Ekonominės ir socialinės gerovės naudos: (agromiškininkystės sprendimai yra ekonominio ir socialinio gyvybingumo pagrindas).

Papildomos ūkininkų pajamos. Medžiai ir krūmai ūkyje gali teikti papildomą produkciją – vaisius, riešutus, uogas, medieną, pašarus ar kitus išteklius. Tai mažina priklausomybę nuo vienos žemės ūkio produkcijos rūšies, didina agroekosistemų produktyvumą iš ploto vieneto.

Pajamų diversifikavimas mažina socialinį pažeidžiamumą. Jei vieno ūkio auginamos kultūros derlius dėl sausros, šalnų ar kainų svyravimų sukuria nuostolį, kitas iš agromiškininkystės gautas derlius gali iš dalies ar pilnai kompensuoti nuostolius. Prie šio efekto reikšmingai prisideda ir bendras agromiškininkystės ekosistemų produktyvumas.

Darbo vietų kūrimas kaimo vietovėse. Agromiškininkystė organizacine ir struktūros prasme yra sudėtingesnė sistema, todėl ją praktikuojant reikia įdarbinti didesnį kiekį žmonių. Šio pobūdžio veikla gali skatinti didesnę žemės ūkio veiklą ir produkcijos įvairovę, pilnesnį gamybos ciklą, kuris apima perdirbimą ir prekybą, taip pat alternatyvias rekreacinio pobūdžio veiklas (agroturizmą, arba įvairias kitas poilsinio ir pažintinio turizmo formas). Vieno ūkio lygmenyje, vertinant iš ekonominės pusės didesnis žmonių išteklių poreikis gali atrodyti kaip neigiama ypatybė, bet kaimo bendruomenės kontekste, vertinant socialinės atsakomybės aspektu, tai didina

bendruomenės gyvybingumą.

Ūkių išlikimas ir kartų tęstinumas. Stabiliau pajamas generuojantis ir ekonomiškai atsparesnis ūkis sudaro geresnes sąlygas jaunajai kartai perimti šeimos ūkį, kas pasitaruoju metu yra ypač aktualu vidutiniams, smulkiesiems ūkiams, kurių finansinis atsparumas yra gerokai mažesnis nei stambiųjų.

Maisto ir pragyvenimo saugumas: (agromiškininkystės sprendimai yra reikšmingu veiksniu formuojant kaimo bendruomenių autonomiškumą ir atsparumą).

Didesnė maisto produktų įvairovė. Agromiškininkystės priemonių taikymas sudaro galimybę viename ūkyje auginti didesnę maistinių kultūrų įvairovę (javai, daržovės, vaisiai, uogos, riešutai), tuo pačiu integruojant gyvulių ganyto ir gyvulinės kilmės produkcijos teikiamas naudas.

Geresnis vietos apsirūpinimas maistu. Didesnė vietinės produkcijos įvairovė gali stiprinti ir užtikrinti kaimo bendruomenių maisto saugumą.

Mažesnė priklausomybė nuo išorinių išteklių. Medžių auginimas ūkyje-sklype padidina potencialių pašarų kiekį iš ploto vieneto bei bendrą ūkio produktyvumą, nes įvairi produkcija auginama ne vienoje plokštumoje, o daugiasluoksniame erdvėje. Be didesnio kiekio pašarų agromiškininkystės sprendimai gali suteikti biologinės kilmės kuro, ar kitų ūkiui reikalingų išteklių.

Didesnis atsparumas ekstremaliems klimato reiškiniams. Medžių teikiamas pavėsis, vėjo užuovėja ir geresnis mikroklimatas normaliomis sąlygomis gali padidinti žė-

mės ūkio produkcijos auginimui naudojamų plotų dirvožemio, žemės ūkio kultūrų produktyvumą, o esant nepalankioms – jį išlaikyti. Apsauginių juostų vėjo slopinimo efektas mažėja tostant nuo medžių. Ir atvirkščiai, agromiškininkystėje vėją ant žemės gali pagreitinti Venturi efektas po genėtų medžių lajomis. (Dupraz et al., 2018)

b. Gyvenimo kokybės ir sveikatos naudos: (agromiškininkystės sprendimai orientuoti ne tik į maisto gamybą, jie optimizuoja ir fizinę žmogaus gyvenamąją erdvę).

Geresnė gyvenamoji aplinka. Sumedėjusių augalų buvimas kraštovaizdyje švelnina vietos mikroklimatą, ženkliai sumažina fizinę ir cheminę taršą (triukšmas ir dulkėtumas), tai gerina ir palaiko gyvenamosios aplinkos kokybę.

Didesnės rekreacijos galimybės. Sumedėjusių augalų buvimas agrariniame kraštovaizdyje didina vietos kraštovaizdžio gyvybingumą ir estetinį atraktyvumą, sudaro sąlygas formuoti polifunkciniam kraštovaizdžiui. Medžių juostos, sodai, mišrios kraštovaizdžio struktūros turi didelį pažintinės ir poilsinės rekreacijos potencialą.

Psichologinė gerovė. Gyvybingesnė ir įvairesnė agrarinio kraštovaizdžio aplinka gali reikšmingai prisidėti prie vietoje gyvenančių ir atvykstančių žmonių emocinės gerovės.

Mažesnis karščio poveikis. Didesnis medžių kiekis agrariniame kraštovaizdyje dėl šešėliavimo ypač svarbus karštėjančiame klimate – tiek žmonėms, tiek gyvuliams.

c. Kaimo bendruomenių stiprinimas: (agromiškininkystės sprendimai – socialinių ryšių ir gyvybingų bendruomenių formavimosi priežastis).

Skatinamas vietos gyventojų bendradarbiavimas. Didesnė auginamos ir gaminamos produkcijos įvairovė gali skatinti perėjimą į aukštesnį bendradarbiavimo lygį – kooperaciją perdirbimo, realizavimo, technikos naudojimo srityse.

Stiprėja vietos ekonominiai ryšiai. Produktai gali būti parduodami vietos turgeluose, restoranams, mokykloms ar kitiems vietos vartotojams.

Išsaugomas kaimo gyvybingumas. Ekonomiškai gyvybingi, adaptyvūs ir atsparūs ūkiai padeda išlaikyti gyventojus kaimo vietovėse.

Išsaugomos vietos žinios ir tradicijos. Tradicinės mišrios žemdirbystės praktikos gali būti perduodamos kitoms kartoms ir derinamos su šiuolaikinėmis technologijomis.

d. Socialinis teisingumas ir prieinamumas: (agromiškininkystės sprendimai – socialinių ryšių ir gyvybingų bendruomenių formavimosi priežastis).)

Galimybė mažesniems ūkiams diversifikuoti veiklą. Agromiškininkystė gali būti taikoma ne tik stambiuose, bet ir smulkiuose ūkiuose, tuo būdu sustiprinant juos, padidinant jų gyvybingumą ir atsparumą.

Mažesnė rizika pažeidžiamiesiems ūkininkams. Įvairūs pajamų ir produkcijos šaltiniai gali sumažinti vieno nepalankaus sezono socialines pasekmes.

Vietos gyventojų įtraukimas Bendruomeniniai sodai, agroekologiniai projektai ar kooperatyvai gali suteikti žmonėms daugiau galimybių dalyvauti maisto produktų gamyboje.

e. Švietimo ir kultūrinės naudos

Mokymosi erdvė. Agromiškininkystės ūkiai gali būti naudojami ekologijos, biologijos, žemės ūkio ir klimato kaitos procesų valdymo edukacijai.

Didesnis visuomenės supratimas apie tvaryą žemdirbystę. Žmonės gali praktiškai pamatyti, kaip galima derinti maisto gamybą ir gamtos apsaugą.

Kraštovaizdžio ir kultūros išsaugojimas. Medžių, gyvatvorių, sodų ir ganyklų mozaika padeda išlaikyti arba atkurti organiskai susiformavusį (buvusį iki technizuotos žemdirbystės atsiradimo) tradicinį atskirų etnografinių regionų kraštovaizdį ir jų kultūrinį identitetą.

Esminė priežastis, kodėl šios naudos atsiranda, yra agromiškininkystės integravimas ir įvairovė: medžiai, žemės ūkio augalai, gyvuliai, dirvožemis ir žmonių veikla funkcionuoja kaip tarpusavyje susijusi sistema. Todėl agromiškininkystės socialinis poveikis yra platesnis nei vien kilsteltas žemės ūkio produktyvumas – ji gali prisidėti prie ūkių atsparumo, kaimo gyvybingumo, maisto saugumo ir gyvenimo kokybės. Agromiškininkystę galima apibrėžti kaip integruotą žemdirbystės sistemą, kurioje žemės ūkio augalai ir (ar) gyvuliai sąmoningai derinami su medžiais bei krūmais tame pačiame žemės plote. Jos socialinės naudos kyla ne tik iš didesnio ekologinio

atsparumo, bet ir iš poveikio ūkininkų pragyvenimui, kaimo bendruomenėms, užimtumui bei visuomenės gerovei.

6.3. Ekologinės naudos ir vertės

Pastaruoju metu agromiškininkystės sistema negali efektyviai spręsti aktualių probleminių biologinės įvairovės, dirvožemio derlingumo išlaikymo klausimų regioniniu mastu, kadangi jos paplitimas yra labai fragmentuotas ir, deja, lokalus. Bet žinant šios integruotos žemės ūkio sistemos naudų potencialą, tinkamas agromiškininkystės priemonių išdėstymas didinant sklypų sąskaidą, formuojant ganyklas su agroželdynais, sudaro sąlygas efektyviau ir naudingiau panaudoti eroduotų dirvožemių plotus. Jie ne tik „išimami iš erozijos balanso“, tačiau sukuriamos sąlygos dirvožemio našumo atsistatymui, organinės anglies kaupimui, papildomų išorinių išteklių (trąšų) naudojimo mažinimui, paties dirvožemio rentabilumo didinimui, o kartu ir biologinės įvairovės augimui.

Dirvožemio apsauga ir gerinimas. Agromiškininkystė daro vieną didžiausių teigiamų poveikių dirvožemio kokybei ir jo biologiniam aktyvumui. Pagrindinės naudos šiuo aspektu yra susijusios su dirvožemio erozijos mažinimu, kuomet medžių ir krūmų šaknys sutvirtina dirvožemį, o laja sumažina tiesiogiai ant žemės patenkančių kritulių kiekį, lietaus lašų smūgio jėgą, dėl didesnio organinės medžiagos kiekio didėja vandens absorbcijos galimybė viršutiniame dirvožemio sluoksnyje. Todėl mažėja paviršinis dirvos nuplovimas ir vėjo sukeliama erozija. Sumedėjusių augalų

buvimas ar jų kaimynystė didina dirvožemio gyvybingumą ir derlingumą. Nukritę lapai, šakelės ir genėjimo atliekos tampa organine medžiaga, kuri virsta humusu. Tai gerina dirvos struktūrą, didina maisto medžiagų kiekį ir skatina mikroorganizmų veiklą. Giliai įsišakniję medžiai pasiekia maisto medžiagas iš gilesnių sluoksnių ir grąžina jas į paviršių per lapus. Azotą fiksuojantys medžiai natūraliai papildoma dirvą azotu ir mažina mineralinių trąšų poreikį. Tuo pačiu jie atlieka biogeocheminio barjero funkciją – sulaiko šlaitu žemyn migruojančius biogenus ir juos „užrakina“ biomasėje, tokiu būdu apsaugo agroekosistemą nuo maisto medžiagų netekimo (išnešimo į vandens telkinius), mažina vandens telkinių eutrofikaciją. Sumedėję augalai agroekosistemoje prisideda prie dirvožemio biologinės įvairovės didinimo. Šaknys ir organinės liekanos formuoja palankią aplinką bakterijoms, grybams, sliekams ir kitiems dirvožemio organizmams, kurie gerina dirvos aeraciją, gerina kitas dirvožemio fizines ir chemines savybes, ir bendrai didina jo gyvybingumą, atsparumą ir potencialą.

Reljefo ir kraštovaizdžio apsauga. Agromiškininkystė sprendimai ypač svarbūs kalvotose ir erozijai jautriose vietovėse. Sumedėjusių augalų šaknys, lyginant su žemės ūkio kultūromis, apima daug storesnį dirvožemio ir podirvio sluoksnį, dėl to daug geriau sutvirtina šlaitus, sumažina arba eliminuoja dirvožemio erozijos ir nuošliaužų formavimosi riziką.

Vandens apsauga ir vandens režimo gerinimas. Agromiškininkystės priemonės reikšmingai reguliuoja vandens apytaką kraštovaizdyje. Sumedėjusių augalų ša-



6.6. pav. Medžių eilės efektyviai atlieka vandens ir dirvožemio apsaugos funkciją. Nuotraukos aut. EURAF

knys sudaro sąlygas didesnio vandens kiekio įsigėrimui į dirvožemį, dėl to padidėja dirvožemio vandens talpa, mažėja paviršinių balų susidarymas ir paviršinis nuotėkis (kuris įprastai kelia eroziją), sulėtėja arba visiškai eliminuojamas lietaus vandens tekėjimas, dirvožemio dalelių ir maisto medžiagų išplovimas, sumažinamas taršių medžiagų (pavyzdžiui, biogenų natrio, fosforo, kalio) patekimas į vandentėkmes ir stovinčio vandens telkinius, sulaikomi pesticidų likučiai. Taigi šaknys, formuodamos aktyvų dirvožemio sluoksnį, mažina požeminio vandens taršą. Sumedėjusių augalų šešėlis, mažesnis vėjautumas mažina vandens garavimą iš dirvos, padeda išlaikyti ir efektyviai panaudoti drėgmę ilgesnį laikotarpį. Dėl to pasėliai tampa atsparesni sausringiems laikotarpiams. **(6.6. pav.).**

Agromiškininkystės sistemose medžiai gali sumažinti vėjo greitį 21–52 %, o garavimo greitį – 9,7% dieną ir 4,3% naktį. Atitinkamai drėgmės kiekis 0–40 cm dirvožemio sluoksnyje po medžiais yra bent penktadaliu didesnis nei atvirame lauke. Medžiai taip pat gali turėti įtakos temperatūrai rudens pabaigoje, žiemą ir ankstyvą pavasarį. Žiemą agromiškininkystės laukuose temperatūra gali būti 0,2–1°C aukštesnė nei atvirame lauke. Priešingai, vasarą dieną temperatūra gali sumažėti 0,2–1,2°C. Šie mikroklimato pokyčiai yra palankūs augalų augimui, sumažina tokių stichinių nelaimių kaip sausra, stiprūs vėjai, smėlio audros, sausi ir karšti vėjai, ankstyvos ir vėlyvos šalnos poveikį ir padidina augalų derlių (Chang et al., 2018).

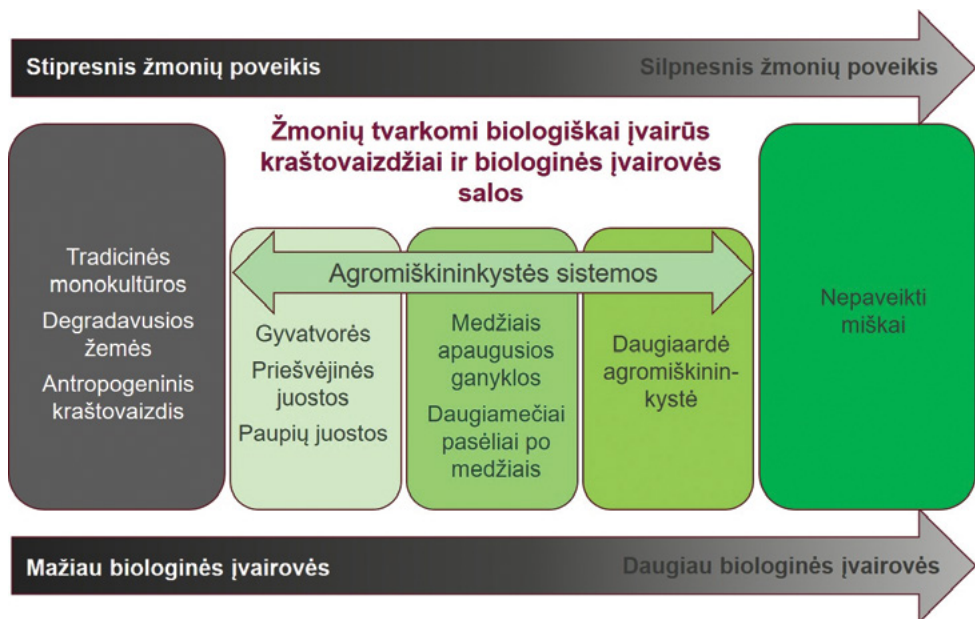
Biologinės įvairovės išsaugojimas ir gaušinimas. Agromiškininkystė sprendimai vienareikšmiškai ir labai efektyviai didina augalų ir gyvūnų rūšinę įvairovę tikslinės agroekosistemos ribose ir už jos. Medžio atsiradimas agrariniame kraštovaizdyje suformuoja mažą neličiamą salą, kurioje pradeda reikštis didesnis kiekis natūralių procesų. Pastarieji atitinkamai sąlygoja naujų floros ir faunos rūšių atsiradimą. Aktyviai nekultivuojamos žemės plotuose atsiranda daugiau vietinių medžių, krūmų ir žolinių augalų, medžiuose – lizdavietės, slėptuvės, papildomas maisto šaltinis. Šalia sumedėjusių augalų natūraliai formuojasi nedidelės laukinių žolinių augalų bendrijos, mažėja monokultūrų dominavimas. Tokie plotai tarnauja kaip konkrečių augalų ir gyvūnų rūšių gyvavimo ir plėtos ekologiniai koridoriai, padedantys jiems plisti kraštovaizdyje, išsaugoti jų genetinę įvairovę. (**6.7. pav.**).



6.7. pav. Sumedėjusių ir žydinčių augalų juosta agrariniame kraštovaizdyje. Nuotraukos aut. EURAF

Vis daugiau įrodymų patvirtina, kad floros, faunos ir dirvožemio mikroorganizmų įvairovė agromiškininkystės sistemose yra žymiai didesnė, palyginti su monokultūromis, gretimais dirbamos žemės plotais ir net kai kuriais miškais. Dirvožemio organizmų grupėje grybų, bakterijų ir fermentų aktyvumas agrarinės miškininkystės sistemose yra žymiai didesnis nei įprastinėje žemdirbystėje. Agromiškininkystė taip pat gali sukurti erdvėje koncentruotas, didelės biologinės įvairovės vietas šalia medžių dėl palankių dirvožemio, augalų, vandens ir mikroklimato sąlygų. Didesnė biologinė įvairovė agrarinės miškininkystės sistemoje siejama su palankesniu mikroklimatu ir dirvožemio sąlygomis bei jų heterogeniškumu, palyginti su monokultūromis (Montagnini & del Fierro, 2022).

Svarbu pastebėti, kad agromiškininkystės sistemų indėlis į biologinę įvairovę



6.8. pav. Žmonių poveikio kraštovaizdžiui intensyvumo ir biologinės įvairovės ryšys per agromiškininkystės sistemas

tvarkomuose kraštovaizdžiuose priklauso nuo agromiškininkystės sistemų tipo, jų tvarkymo būdo, sudedamųjų rūšių ir jų padėties reljefo, dirvožemio ir vandens telkinių atžvilgiu. Mažo tvarkymo intensyvumo daugiaardės agrarinės miškininkystės sistemos su vietinėmis rūšimis turi didžiausią potencialą išlaikyti didžiausią biologinę įvairovę. Didėjant tvarkymo intensyvumui, biologinė įvairovė atitinkamai mažėja (**6.8. pav.**). Tačiau net ir mažiau heterogeniškos agrarinės miškininkystės sistemos užtikrina didesnę biologinę įvairovę, nei būtų pasiekta įprastinėje monokultūrinėje žemdirbystėje ar degradavusiame kraštovaizdyje. Agromiškininkystės sistemose gali būti atvirų plotų, kurie pritraukia kai kurias paukščių ar drugelių rūšis, kurios natūraliai negyvena miške (Montagnini & del Fierro, 2022).

Agromiškininkystės sprendimai padeda saugoti ir didinti biologinę įvairovę keliais būdais (Jose et al., 2018):

- (1) suteikia buveines rūšims, kurios gali toleruoti tam tikrą trikdymo lygį;
- (2) išsaugo jautrių rūšių sėklų banką (rūšių genetinę įvairovę);
- (3) sumažina natūralių buveinių konversijos greitį, suteikdama produktyvesnę ir tvaresnę alternatyvą tradicinėms žemės ūkio sistemoms, kurios paprastai lemia laukinės gamtos buveinių naikinimą;
- (4) sukuria jungtis (koridorius) tarp buveinių likučių, kurios gali padėti išlaikyti šių likučių vientisumą ir išsaugoti jautrias floros ir faunos rūšis;
- (5) teikdama ekosistemines paslaugas, tokias kaip erozijos kontrolė ir vandens

papildymas, užkerta kelią aplinkinių buveinių degradacijai ir nykimui, o kartu išsaugo biologinę įvairovę.

Medžiai, įsiterpę į pasėlius ar ganyklas, neišvengiamai sukuria įvairias buveines ir leidžia išlikti rūšims, kurioms gresia pavojus dėl žemės ūkio intensyvinimo. Rūšių įvairovė paprastai yra didesnė pusiau atvirose vietovėse nei miškuose ar atvirų pievų vietovėse. Sklypo biologinė įvairovė yra vertikaliai integruota: nuo dirvožemio iki medžių lajų viršūnių. Kraštovaizdžio mastu agrarinės miškininkystės sklypai keičia mobilių rūšių veisimosi ir maitinimosi sąlygas – nuo paukščių iki stambių žinduolių, nuo šikšnosparnių (Chiroptera) iki varlių (Anura) (Dupraz et al. 2018).

Agromiškininkystės priemonės, tokios kaip apsauginės juostos, priešvėjinės užtvartos ar alėjos, besikaitaliodamos su žemės ūkio paskirties žeme ir natūraliomis teritorijomis, formuoja margesnį kraštovaizdį, įvairesnę ir erdviškai kontrastingesnę žemės paviršiaus dangą, kurios formuoja įvairesnes buveines, lizdavietes ir maistą naudingiems vabzdžiams, įskaitant apdulkinguosius. Dėl fiziologinių medžių žydėjimo savybių jie yra svarbus nektaro, žiedadulkių ir propolio šaltinis bitėms, ypač labai sunkiais laikotarpiais ir esant atšiaurioms aplinkos sąlygoms.

Medžiai yra ne tik svarbus resursas bitėms, jie dažnai sudaro reikšmingą teikiamo medaus dalį. Tokios agromiškininkystės sistemos, veikdamos kaip fizinis barjeras cheminių medžiagų sklaidai, taip pat gali sumažinti apdulkingųjų ir kitų naudingų vabzdžių kontaktą su pesticidais (Jose et al., 2018).

Lyginant monokultūrinius pasėlius su tokių pačių pasėlių agromiškininkystės teritorijomis

buvo nustatyta didesnė drugių įvairovė, didesnis žiedmusių gausumas ir didesnė kamanių rūšinė įvairovė agromiškininkystės teritorijose, nors reikšmingų skirtumų nepastebėta lyginant įprastą ganyklas su medžiais apsodintomis ganyklomis (Newman & Gordon, 2018).

Tyrimų metu Kanadoje lyginant monokultūrinio lauko paukščių įvairovę su kelių kultūrų lauku, apribotu plačialapių medžių juostomis, nustatyta, kad besiveisiančių ir besimaitinančių paukščių įvairovė, populiacijų dydis buvo gerokai didesnis daugiakultūriame lauke. Paukščiai nesimaitino auginamos kultūros augalais, bet dauguma maitinosi laukuose aptinkamais vabzdžiais, o kai kurie naudojosi medžių juostose susodintais krūmais ir spygliuočiais medžiais kaip maisto šaltiniu ar tiesiog poilsiui (Newman & Gordon, 2018).

Agromiškininkystės sprendimų taikymas taip pat padidina augalų struktūrinę įvairovę kraštovaizdyje. Priešvėjinės užtvartos, medžių ir krūmų juostos vandens telkinių pakrantėse gali būti vienintelės sumedėjusių augalų buveinės daugelyje žemės ūkio kraštovaizdžio dominuojamų teritorijų (Jose et al., 2018). Žemės ūkio vietovėse kai kurios buveinės yra ypač retos, pavyzdžiui, drevėti, negyvi ar supuvę medžiai, ant žemės gulintys negyvi kamienai ir šakos, kurios sudaro turtingas buveines skaidytojams. Tokiose buveinėse slypi daug retų ir nykstančių rūšių. Vykdam atskingą agrarinės miškininkystės veiklą, yra tikslinga išsaugoti kai kuriuos medžius, nepaisant, pavyzdžiui, jų defektų (Dupraz et al. 2018).

Tyrimų rezultatai rodo, kad siekiant išsaugoti biologinę įvairovę platesnėse ir sudėtingesnėse sistemose, svarbu užkirsti kelią kraštovaizdžio supaprastinimui, o ne pridėti

naujų kraštovaizdžio elementų. Sudėtingesniuose kraštovaizdžiuose esamų žaliųjų infrastruktūros elementų išsaugojimas, siekiant išvengti kraštovaizdžio supaprastinimo, galėtų būti skatinamas pažangiomis schemomis, kurios užkirstų kelią šių elementų praradimui ir kartu su ekologinėmis schemomis, teikiančiomis paskatas jų priežiūrai ir valdymui (Concepcion et al., 2020).

Agromiškininkystės sistemų vystymas kraštovaizdyje, kuriame jų trūksta, galėtų padidinti aprūpinimo, reguliavimo ir kultūrinės ekosistemines paslaugas nei agromiškininkystės priemonių gausinimas kraštovaizdyje, kuriame jos jau dominuoja. Tačiau tai taip pat priklauso nuo kontekstinių veiksnų, tokių kaip atstumas iki miesto teritorijų ir kelių buvimas. Tai nulemia, ar žmonės vartos tam tikras ekosistemines paslaugas, ypač kultūrinės, ir jas vertins. Didelės gyventojų grupės, pavyzdžiui, miestai, dažnai turi didelę paklausą ekosisteminiams paslaugoms. (Rolo et al., 2021)

Įvairių tyrimų rezultatų analizė rodo bendrą teigiamą agrarinės miškininkystės poveikį biologinei įvairovei ir ekosistemų paslaugų teikimui. Palyginti su įprastiniu žemės naudojimu, pavyzdžiui, pievomis, ariama žeme ar miškais, agromiškininkystė palaiko didesnę biologinės įvairovės ir ekosistemų prekių bei paslaugų lygį, tačiau agromiškininkystės nauda priklauso nuo konteksto – kraštovaizdžio sudėtingumo, klimatinų sąlygų ir kt. (Torralba et al., 2016).

Sprendimai dėl agrarinės miškininkystės sistemų projektavimo ir valdymo kraštovaizdyje turi būti priimami tinkamai ir pamatuotai. Pirmiausia agrarinės miškininkystės sistemos turėtų būti naudojamos biologinės įvairovės

nykimui kompensuoti atkuriant ir išsaugant biologinę įvairovę regionuose, kuriuose kraštovaizdis jau buvo paverstas žemės ūkiu arba kitaip nualintas. Antra, agromiškininkystėje naudojami medžiai ar kiti augalai gali būti nena-tūralūs vietinei regiono įvairovei, todėl kuriamos naujos buveinės agromiškininkystės sistemose ištikrųjų gali pakenkti vietinei biologinei įvairovei ir turi būti planuojamos labai atsakingai. Nors agrarinės miškininkystės sistemos neturėtų pakeisti natūralių miškų biologinės įvairovės savo vertės požiūriu, jos yra naudinga biologinės įvairovės apsaugos priemonė kraštovaizdžiuose, kuriuose vislabiau jaučiamas žmogaus poveikis (Montagnini & del Fierro, 2022).

Agromiškininkystės priemonių taikymas suteikia kompleksinę ekologinę naudą visoms pagrindinėms aplinkos sudedamosioms dalims.

Medžių ir krūmų integravimas į žemės ūkio sistemas:

- a. saugo dirvožemį nuo erozijos ir didina jo derlingumą;*
- b. gerina vandens režimą ir mažina vandens telkinių taršą;*
- c. stabilizuoja reljefą bei apsaugo nuo vėjo ir vandens poveikio;*
- d. didina augalų ir gyvūnų biologinę įvairovę, kuriant buveines ir ekologinius koridorius;*
- e. švelnina klimato kaitos poveikį, padeda kaupti anglį ir gerina mikroklimatą.*

Dėl šių priežasčių agromiškininkystė laiko ma viena svarbiausių gamtai palankių žemės ūkio praktikų Europos Sąjungoje ir Lietuvoje, prisidedančia prie dirvožemio, vandens, biologinės įvairovės ir klimato apsaugos tikslų.

7. Praktiniai agromiškininkystės taikymo pavyzdžiai ir plėtros galimybės



7.1. pav. Ilzenbergo dvaro sodybos panorama pietvakarių kryptimi. Nuotr.aut. UAB „Ilzenbergo dvaras“

7.1. Ilzenbergo dvaro ūkio raida ir sąsajos su vietos istoriniu kontekstu

Ilzenbergo dvaras – tai ne tik išskirtinis Rokiškio rajono kultūros paveldo objektas, bet ir vieta, kurioje itin ryškiai susilieja Lietuvos pasienio krašto istorija, dvarų kultūra, žemės ūkio tradicijos ir šiuolaikinis požiūris į paveldo išsaugojimą. Dvaras įsikūręs vaizdingoje vietovėje tarp Ilgės ir Apvalasų ežerų, netoli Lietuvos ir Latvijos sienos (**7.1. pav.**). Ši geografinė padėtis suteikia Ilzenbergui ypatingą istorinį kontekstą – šimtmečius čia susikirsdavo lietuviškos, latviškos ir vokiškos kultūros įtakos.

Daugiau nei 500 metų istorija. Ilzenbergo

dvaro istorija siekia 1515 metus, kai dvarą įkūrė Livonijos ordino baronas Berndtas von Kerssenbrockas. Istoriniuose šaltiniuose minima, kad tuomet jam priklausė apie 615 hektarų savarankiškai dirbamos žemės ir dar daugiau kaip 2200 hektarų teritorijos su valstiečių žemėmis. Pats dvaro pavadinimas siejamas su vokišku vietovės pavadinimu „Ilsen berg“, reiškiančiu Ilzės kalną.

Nuo pat įkūrimo Ilzenbergo dvaras buvo neatsiejamas nuo žemės ūkio. Dvaras buvo ne vien reprezentacinė bajorų gyvenamoji vieta – tai buvo savarankiškas ūkinis centras, kuriame dirbta žemė, auginti gyvuliai, prižiūrėti sodai, miškai ir pievos. Užauginta produkcija buvo naudojama dvaro reikmėms, o dalis jos patekdavo į prekybą.



7.2. pav. Ūkiniai gyvuliai sėkmingai integruojami į medžiais gausių dvaro aplinką. Nuotr.aut. UAB „Ilzenbergo dvaras“

Tokia veikla buvo būdinga tradicinei Lietuvos ir Livonijos regiono dvarų sistemai.

Ilzenbergo dvaro ūkinė praeitis buvo susijusi ir su platesniais prekybos keliais. Istorinėje medžiagoje minima, kad pirmųjų dvaro savininkų Kerssenbrockų giminė vertėsi žemės ūkiu ir žemės ūkio produktais prekiaavo per Rygos uostą. Tai atskleidžia, kad dvaras buvo ne izoliuotas ūkis, o platesnio regioninio ekonominio gyvenimo dalis, Lietuvos ir Latvijos pasienio kultūros sankirta. Ilzenbergo geografinė padėtis yra viena svarbiausių jo išskirtinumo priežasčių. Dvaras yra Rokiškio krašte, istorinėse sėlių žemėse, šalia Latvijos sienos. Šiame regione per šimtmečius susidūrė ir sąveikavo skirtingos kultūros bei politinės

įtakos. Ypač įdomus XX amžiaus pradžios laikotarpis. 1920 m. nustatant Lietuvos ir Latvijos sieną, Ilgės ežeras buvo padalytas tarp dviejų valstybių, o dalis istorinių Ilzenbergo valdų atsidūrė Latvijos teritorijoje. Dėl to dvaro žemės sumažėjo. Vėliau dvaro valdas dar labiau paveikė Lietuvos žemės reforma. Todėl Ilzenbergo istorija gali būti vertinama ne tik kaip vieno dvaro, bet ir kaip Lietuvos pasienio krašto istorijos atspindys. Čia ypač aiškiai matyti, kaip politinės sienos, žemės reformos ir valstybinių sistemų pokyčiai veikė konkrečią vietovę bei jos gyventojų gyvenimą.

Dvaras kaip ūkinės veiklos centras. Ilzenbergo dvaro istorijoje žemės ūkis visada užėmė ypatingą vietą. Tradicinėje dva-



7.3. pav. Sumedėjusių augalų gausa ir įvairovė formuoja jaukas vietas kraštovaizdžio erdves. Nuotr. aut. UAB „Ilzenbergo dvaras“

ro sistemoje rūmai buvo tik viena didelio komplekso dalis. Aplink juos veikė arklidės, svirnai, dirbtuvės, pastatai gyvuliams laikyti, sodai ir kiti ūkiniai objektai. Tai svarbu ir šiandien, nes atkuriant Ilzenbergo dvarą buvo siekiama išsaugoti ne tik reprezentacinę rūmų išvaizdą, bet ir istorinę dvaro funkciją. Tokiu būdu dvaras atkurtas kaip vientisas kompleksas, kuriame istorija atsiskleidžia ne vien per architektūrą, bet ir per ūkinę veiklą.

Šiuolaikinis Ilzenbergas siejamas su natūralios žemdirbystės principais. Dvaro teritorijoje ir aplinkinėse žemėse auginamos žemės ūkio kultūros, laikomi gyvuliai (**7.2. pav.**), o lankytojai gali pamatyti gyvą, vei-

kiančią ūkio aplinką. (**7.3. pav.**).

Sudėtingas XX amžius. Ilzenbergo istorijoje netrūko ir skaudžių lūžių. XIX a. pabaigoje dvarą valdė Eugenijus Dimša ir Livija Majoresku. 1940 m. sovietų valdžia dvarą konfiskavo. Po Antrojo pasaulinio karo dvarvietė buvo perduota kolūkiui, o vėliau – tarybiniam ūkiui. Dvaro paskirtis pasikeitė, o jo istorinė aplinka palaipsniui buvo pritaikoma naujos politinės ir ekonominės sistemos reikmėms.

Sovietmečiu dvaro rūmai ir parkas buvo naudojami visuomeninėms bei kultūrinėms reikmėms, tačiau visam istoriniam kompleksui trūko tinkamos priežiūros. Po Lietuvos nepriklausomybės atkūrimo si-



7.4. pav. Atsakingai ir subalansuotai vystoma Ilzenbergo dvaro teritorija darniai įsikomponuoja į kalvotą vietos kraštovaizdį. Nuotr.aut. UAB „Ilzenbergo dvaras“

tuacija dar labiau komplikavosi – nuo 1992 m. dvarvietė kurį laiką neturėjo nuolatinio šeimininko. Pastatai buvo apleisti, dalis jų sunyko, o parkas prarado ankstesnę priežiūrą.

Dvaro atgimimas XXI amžiuje. Naujas Ilzenbergo istorijos etapas prasidėjo 2003 m., kai dvarą įsigijo Vaidas Barakauskas. Po beveik dešimtmetį trukusio pasirengimo 2012 m. prasidėjo intensyvus dvarvietės atkūrimo etapas. Buvo restauruojami ir atstatomi sunykę pastatai, atkuriamas jų interjeras, aplinka ir istorinės funkcijos. Greta rūmų buvo atkuriami ūkiniai pastatai, sodas, parkas ir ūkinė veikla. 2017 m. lankytojams atverti restauruoti dvaro rūmai.

Šiandien Ilzenbergo dvaras pristatomas kaip vieta, kurioje istorinis paveldas susijungia su gyva žemdirbyste, gamta ir turizmu. Dvaro teritorijoje atkurtos istorinės akmens mūro konstrukcijos, išpuoselėtas angliško tipo parkas, o lankytojams siūloma ne tik apžiūrėti rūmus, bet ir patirti visą dvaro aplinką.

Istorija, kurią galima patirti. Ilzenbergo išskirtinumą sustiprina jo gamtinė aplinka. Dvaro parkas užima apie 17,5 hektaro, jame įrengti daugiau kaip 3 kilometrų ilgio pasivaikščiojimo takai. Parko kraštovaizdyje išlikę seni medžiai, skulptūros, vandens telkiniai ir romantiškoji Meilės sala, kurią galima pasiekti tiltu. Parko simboliu

laikomas šimtmetis Ilzenbergo ąžuolas. Tokiu būdu lankytojas gali pamatyti ne vien restauruotus rūmus. Ilzenbergo dvaras leidžia susipažinti su visa dvaro kultūros sistema – architektūra, parku, žemės ūkiu, amatais, kraštovaizdžiu ir kasdieniu dvaro gyvenimu. Būtent tai ir sukuria stipriausią Ilzenbergo patrauklumą: čia istorija nėra uždaryta muziejinėse vitrinose. Ji gyvena aplinkoje, kurioje atkuriamas dvaro tradicija, puoselėjamas kraštovaizdis ir tęsiama ūkinė veikla (**7.4. pav.**).

Šiandieninės ūkio vystymo krypties formavimo priežastys. Atkuriant Ilzenbergo dvarą buvo siekiama neapsiriboti vien kultūros paveldo išsaugojimu. Dvarui norėta sugrąžinti istorinę funkciją – būti veikiančiu žemės ūkio ir vietos maisto gamybos centru. Šiuolaikinės ūkio vystymo krypties pasirinkimą lėmė keli pagrindiniai veiksniai:

Istorinio identiteto atkūrimas – siekis atgaivinti tradicinę dvaro kaip žemės ūkio, gyvulininkystės ir vietos bendruomenės centro paskirtį.

Natūralios žemdirbystės idėja – dėmesys dirvožemio būklei, natūraliems procesams ir išteklių tausojimui.

Vartotojų poreikiai – natūralesni, vietoje pagaminti maisto produktai ir trumpesnis kelias nuo žaliavos iki vartotojo.

Vietos išteklių panaudojimas – galimybė jungti augalininkystę, gyvulininkystę, sodininkystę ir maisto perdirbimą.

Aplinkosauginiai tikslai – gamtos išsaugojimas, biologinės įvairovės stiprinimas ir atsakingas žemės naudojimas.

Ilzenbergo dvaras šiandien yra ne tik istorinis kultūros paveldo objektas, bet ir gyvas, veikiantis ūkis, kuriame istorija susijungia su šiuolaikiniu požiūriu į žemdirbystę, maisto gamybą ir turizmą. Svarbiausia Ilzenbergo dvaro ūkio idėja – kuo glaudesnis ryšys tarp žemės, gyvūno, žmogaus ir galutinio produkto. Dvare siekiama ne tik išauginti žaliavą, bet ir kuo didesnę jos dalį panaudoti vietoje – dvaro gamybos grandinėje ji tampa įvairiais maisto gaminiais. Tokiu būdu lankytojui galima parodyti visą produkto kelią: nuo dirvoje išaugusio augalo ar ūkyje užauginto gyvūno iki ant stalo patiekto gaminio.

Ilzenbergo ūkyje auginamos įvairios žemės ūkio kultūros, prižiūrimi gyvuliai ir paukščiai, puoselėjami sodai, oranžerija bei kitos ūkio erdvės. Dvare auginami galvijai, avys, vištos, kalakutai ir triušiai. Gyvulininkystė čia nėra tik ūkinė veikla – tai ir svarbi lankytojų patirties dalis, leidžianti iš arti pamatyti, kaip atrodo kasdienis veikiančio dvaro gyvenimas. Tokiu būdu Ilzenbergo dvaras siekia išsaugoti gyvą ryšį su tradiciniu dvaro ūkiu, kai skirtingos veiklos sritys buvo glaudžiai susijusios tarpusavyje. Ilzenbergo dvare gaminami vynai ir midus ne kartą buvo įvertinti nacionaliniuose ir tarptautiniuose konkursuose. Dvaro asortimente – įvairių rūšių obuolių, vyšnių, serbentų, mėlynų, juodųjų serbentų, vynuogių vynai bei aviečių midus. Dvaro gėrimai pelnė aukso, sidabro ir bronzos medalius, o kai kurie iš jų pripažinti geriausiais savo kategorijose. Ypatingai išsiskiria ledo obuolių vynas, pelnęs Baltijos šalių „Baltic CUP“ pirmąją vietą desertinių vynų grupėje ir ne vieną apdovanojimą Lietu-

vos vyno čempionate. Šie apdovanojimai atspindi Ilzenbergo dvaro siekį puoselėti vietines žaliavas ir kurti išskirtinius, Lietuvos kraštui būdingus gėrimus ir maistą.

Ypatingą vietą Ilzenbergo ūkio gyvenime užima vynuogininkystė. Daugiau kaip 4 hektarų ploto vynuogyne auga daugiau kaip 20 vynuogių veislių ir daugiau nei 10 000 vynmedžių. Čia taip pat tęsiama vynдарystės tradicija. Dvaro vyninėje iš užaugintų vynuogių gaminami „ILZENBERG“ vynai, kurie brandinami autentiškuose dvaro rūsiuose.

Ilzenbergo dvaras ypatingą dėmesį skiria gamtai ir atsakingam ūkininkavimui. 2019 m. Ilzenbergo ūkis tapo „Baltiją tausojančiu ūkiu“ – šis Lietuvos gamtos fondo įsteigtas apdovanojimas skirtas ūkiams, tausojantiems žemę ir mažinantiems neigiamą poveikį aplinkai.

Apdovanojimų lentyną papildė ir 2025 m. „Klimato lyderių“ apdovanojimas, kuriame „Ilzenbergo valdos“ mažųjų ir vidutinių įmonių kategorijoje pelnė pirmąją vietą už tvarią žemdirbystę, ekologinę pienininkystę ir mažesnę poveikį klimatui. Šie įvertinimai atspindi Ilzenbergo dvaro filosofiją – ūkininkauti darnoje su gamta, tausoti žemę ir kurti kokybišką produkciją atsakingai.

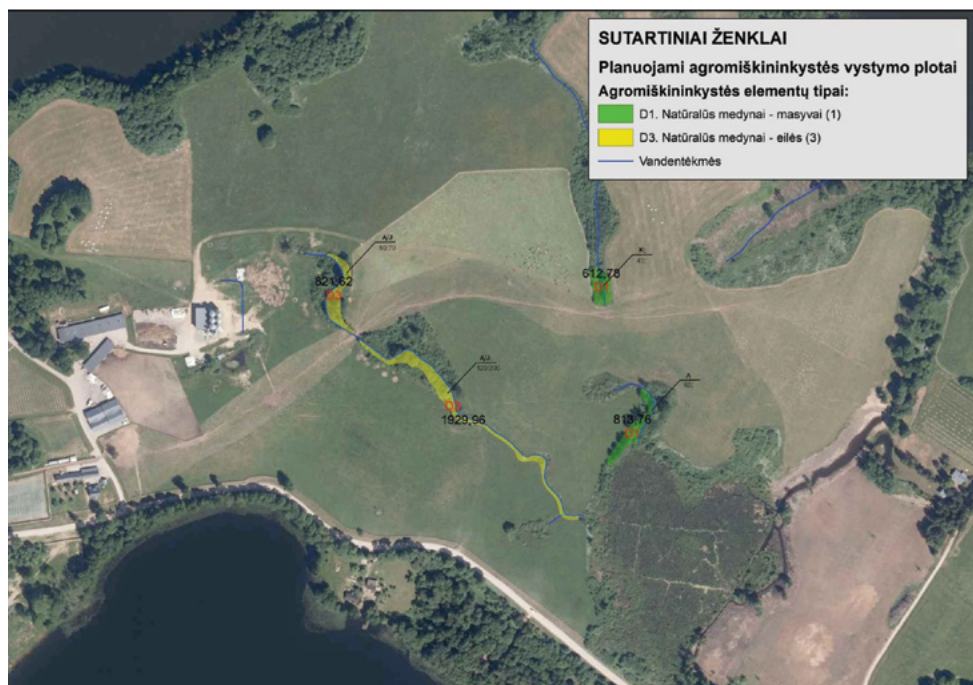
7.2. Agromiškininkystės priemonių diegimo patirtis.

Ilzenbergo dvaras turi galias istorines šaknis, kaip ir įspūdingi, galingi medžiai, augantys dvaro teritorijoje ir jo prieigose. Laikui bėgant keitėsi dvaro šeimininkai, politinės santvarkos, tačiau dėmesys me-

džiams išliko. Tą liudija ir įspūdingi pavieniai medžiai tarp kurių rekordininkas ąžuolas, dvaro parko medžiai ir ąžuolų bei liepų alėjos. Santvarkų pasikeitimai, kolektyvizacija padarė daug žalos mūsų kraštui, taip pat mūsų gamtiniam bei kultūriniam paveldui.

Ilzenbergo dvarui bene reikšmingiausi metai buvo 2012 metai, kai dvaras pradėjo atgimti iš naujo. Būtent 2012 metais, pradėjus atkūrinėti Ilzenbergo dvarą, jo savininkas Vaidas Barakauskas nusprendė, kad dvaras bus atkurtas su pilnos apimties harmoningu ir darniu ūkiu, ūkiu kuriam būtų savos Lietuviško ūkininkavimo tradicijos ir atsakingas darnus požiūris į gamtą. Atkuriant žemės ūkio veiklas buvo pritaikyti ir agro miškininkystės sprendimai tokie kaip plotų skaidymas medžių, krūmų augalų juostomis eilėmis. Laukai, plotai medžių/krūmų juostomis ne tik buvo skaidomi funkcinėmis zonomis, bet atribojami nuo chemizuotų ūkių taršos. Valant apleistus plotus buvo išsaugomi vertingi medžiai ir kūmai, formuojamos eilės ar grupės, kurios atliko priedangos nuo saulės (pavėsio) funkciją, jau nekalbant apie vertes gamtinei ir biologinei įvairovei.

Tarp dviejų ežerų esantis smulkiai kalvotas reljefas formuoja vietos išskirtinumą ir unikalias estetines savybes, kurios faktiškai ir tampa priežastimi ūkininkauti darnoje su gamta. Dėl to atkuriant ir vystant Ilzenbergo dvarą ir jo ūkį buvo pasodinta tūkstančiai medžių, krūmų ir kitų augalų, kurie atlieka ir atliks skirtingas funkcijas, tokias kaip: rekreacinė, reprezentacinė, barjerinė, ekonominė, ekologinė. Būtent medžiai ir krūmai padeda harmoningai integruoti ūkio veikloms reikalingus pastatus į ben-



7.5. pav. Dvaro sodybos pašonėje esanti ganykla, kurioje 2024m. buvo įdiegtos agromiškininkystės priemonės.

drą gamtos ir kultūros paveldo pastatų ansamblį.

Kadangi Ilzenbergo dvaras veikia harmoningai su gamta, nenuostabu, kad šį ūkį pastebėjo Žaliosios politikos instituto atstovai ir su Vilniaus universiteto mokslininkais, kryptingai ir sistemingai dirbantys Lietuvoje populiarinant agromiškininkystę. Ilzenbergo dvaro, Žaliosios politikos instituto ir Vilniaus universiteto susitelkimas bendram projektui sukūrė daug vertės ir sinergijų subjektams, o kartu ir Lietuvai kaip visumai. Projekto partneriams tai tapo puiki praktinė terpė, o Ilzenbergo dvarui – galimybė giliau ir plačiau suprasti agromiškininkystės vertes ir naudas.

Kadangi Ilzenbergo ūkis yra mišrus, apimantis augalininkystę, gyvulininkystę ir smulkesnes žemės ūkio sritis, čia buvo galima taikyti skirtingus agromiškininkystės sprendinius, kad žemės ūkio sritis taptų efektyvesnė, turtingesnė.

Medžių ir krūmų juostos leidžia apsaugoti ūkio naudmenas ir galvijus nuo taršos, triukšmo, vėjų. Apie 2014 metus pasodintos slyvaičių eilės tapo puikus natūralus barjeras nuo intensyvaus ir taršaus chemizuoto ūkio. Projekto įgyvendinimo metu pasodintos ąžuolų, liepų eilės/alėjos su tarpuose esančiais krūmais bus puiki priemonė, sulaukanti triukšmą ir dulkes nuo žvyrkelio. Žydyntys medžiai ir krūmai stipri-



7.6. pav. Medžių sodinimo talka įgyvendinant suplanuotas agromiškininkystės priemones. 2025–04, Ilzenbergo ūkis, Čedasai (Rokiškio r.) Nuotr. Aut. Martynas Laukevičius

na ir bičių šeimas, o šios savo ruožtu padeda geriau derėti augalams, iš kurių imama produkcija/derlius.

Projekto vykdymo metu agromiškininkystės priemonių diegimas buvo vykdytas dvejose ūkio dalyse: 2024 m. pabaigoje 30 ha. ploto ganykloje, esančioje ryčiau dvaro sodybos, buvo įveista 0,57 ha agroželdinių. Tai – natūralūs, prie vietos reljefo sąlygų bei hidrologinės situacijos priderinti želdiniai, kuriuos sudaro nereguliarios prie vandens nutekėjimo latakų esančios mišrios juodalksnių, klevų ir ąžuolų grupės. Nors bendras užsodintas plotas nedidelis, tačiau remiantis mokslškai pagrįstais skaičiavimais, šių agroželdinių poveikio

zona apima apie 20 hektarų (**7.5. pav.**), ir su kiekvienais sumedėjusių augalų augimo metais teigiamo kompleksinio poveikio intensyvumas didėja.

2025 m. pavasarį ūkyje įdiegta dar daugiau agromiškininkystės priemonių. Įveista daugiau nei 1 km linijinių juostinių (alėjų tipo) želdinių (ąžuolų, pušų, klevų, liepų), juosiančių žemės ūkio laukus, atribojančių juos nuo kelių, kurie bendrai sudaro 1ha. Be to, žemdirbystei mažai palankioje žemėje, pelkėtoje teritorijoje, 3 ha plote suformuotos medžių grupės bei hibridinių tuopų plantacija. Pastarasis plotas padalija tarp miškų esančią agrarinę erdvę į dvi mažesnes dalis, taip sukurdamą palankes-

nes mikroklimato sąlygas žemdirbystei. Tikėtina, kad šios priemonės turės teigiamą poveikį maždaug 50 hektarų plotui.

Pastebėta, kad ūkyje dar iki projektinių veiklų realizavimo taikytos agromiškininkystės priemonės teikia visą spektrą ūkinio, socialinio ir ekologinio pobūdžio naudų. Galvijams ganantis natūraliose pievose labai svarbu turėti tinkamas priedangas nuo saulės – tai didina ir gyvūnų gerovę ir jų produktyvumą. Kadangi ganymas vyksta zonomis, visi plotai turi turėti savo atskirus elementus, kurie būtų kaip priedanga nuo saulės karštomis vasaros dienomis. Tokių pavėsinių elementų buvo palikta ir sukurta, atkuriant Ilzenbergo dvaro ūkį, tačiau tiek medžių amžius, tiek vėjai pažeidžia medžius išverčia juos. Tuomet atsiranda būtinybė juos atsodinti, pildyti, kad medžiai ir ar jų grupės turėtų savo pamainas.

Smulkai kalvotas arba banguotas vietos reljefas sudaro sąlygas netolygiam kritulių ir atitinkamai drėgmės pasiskirstymui, todėl vietose kur yra drėgmės perteklius, gerai ir greitai auga medžiai. Jie padeda suvaldyti drėgmės perteklių, ir tokiu būdu galime efektyviau panaudoti plotus, atsiranda platesni priežiūros laiko langai, kai galima mechanizuotai tvarkyti problemines (užmirkusias) lauko dalis.

Kai kuriuose plotuose ūkininkauti yra sunkiau. Ilzenbergo dvaro apylinkėse ir valdomuose plotuose dažnai pasitaiko durpingų, akmenuotų, drėgnų laukų, kur ūkininkauti tradiciškai nėra efektyvu, nes tenka dažnai ir brangiai rikti akmenis, klimpsta ir lūžta technika, o auginami kultūriniai augalai labiau paveikiami šalčių.

Sprendimą tokiems probleminiams laukams pasiūlo agromiškininkystė. Viena iš laukų, kur dominuoja durpingas dirvožemis, ir pasitaiko labai daug akmenų, buvo pasodinta tuopų plantacija, kuri bus panaudota biokuro gamybai. Tokiu būdu minimizavome šio lauko priežiūrą ir dirbimą tačiau nepraradome jo potencialo ilguoju laikotarpiu.

Medžių sodinimas sistemingai, planingai su tam tikromis mintimis ar idėjomis, leidžia formuoti kur kas turtingesnę ir išraiškingesnę kraštovaizdį. Medžių ir krūmų eilės, alėjos, salelės sukuria skirtingus kraštovaizdžio elementus, kurie ateityje leis džiaugtis besikeičiančiais vaizdais skirtingų sezonų metu (žydėjimas, uogos, skirtingų spalvų lapai ir pan.). Tokių kraštovaizdžio elementų praturtinti laukų masyvai nebus monotoniški, o bus gražesni, įvairesni, įdomesni. Lietuvoje pastebimas potencialas gražiai tvarkyti savas sodybas, rekreacines erdves, viešas ir komercines teritorijas – žemės ūkio plotai tam taip pat tinka.

Agromiškininkystės priemonių realizavimas reikšmingai prisideda prie atsakingo verslo ir bendruomenės ugdymo. Medžiai ir krūmai yra gana svarbi mūsų ekosistemos ir netgi visuomenės dalis, dėl to medžių sodinimas turi ir teigiamą moralinę prasmę ir vertę. Medžių sodinimas kuria tam tikrą moralinį dvasinį pasitenkinimą, nes daromas geras darbas gamtai. Yra nemažai pozityvių praktikų tokių kaip Lietuvos nacionalinis miškasodis, kuris įtraukia vis daugiau žmonių ir organizacijų. Agromiškininkystė gali tapti dažno ūkio teigiama praktika ar tradicija (**7.6. pav.**). Ilzenbergo dvaro ūkio medžių sodinimo,

priežiūros darbai ir jų organizavimas padeda bei prisideda prie harmoningesnio atsakingesnio ūkininkavimo, leidžia geriau prasiskverbti vertybėms per skirtingus organizacijos personalo lygius.

Agromiškininkystės sprendinių įgyvendinimas kuria daug teigiamų pridėtinųjų verčių tiek tiesiogiai, tiek ir netiesiogiai. Vis dėlto agromiškininkystės sprendinių įgyvendinimas turi ir tam tikrų iššūkių arba tiesiog aspektų, kuriuos reikia tinkamai įvertinti.

Darbas ir kaštai šiandien – nauda/vertė vėliau. Agromiškininkystės sprendinius įgyvendinti kainuoja tiek laiko sąnaudų prasme, tiek dėmesio, tiek ir kaštų, ir tai vyksta ypatingai aktyvioje agromiškininkystės sprendinio kūrimo fazėje. Išlaidos patiriamos perkant sodmenis, apsaugas, pagalbines priemones, juos tenka sistemingai prižiūrėti 3–7 metus. Tuo tarpu naudos ir vertė bus gaunama gerokai vėliau, tikėtina, kad efektyvios ir aiškiai pamatuojamos naudos bus juntamos po 10 – 15 metų. Agromiškininkystės vystymui būtinas platus (kompleksinis) naudų suvokimas, ir ilgametis strateginis požiūris.

Praktiniai agromiškininkystės sprendinių realizavimo aspektai. Labai svarbu gerai pasiruošti sodinimui, nes tai yra bazė, kuri gali turėti didelės įtakos ir ateities rezultatui, ir priežiūros palaikymo kaštams. Išankstinis planavimas leidžia sklandžiau pasodinti medžius ir turėti geresnį galutinį rezultatą. Juk sodinama gal net šimtams metų (jeigu tai ąžuolų alėja), dėl to vienodumas, tarpai atstumai, tiesumas, kreivės išliks labai ilgai. Geriau viską iš anksto apgalvoti, pasiruošti, nusibraižyti sodinimo

schemas, pasižymėti žemėlapyje, nusi-matyti matavimo ir lygiavimo virves, ap-saugines ir orientacines gaireles. Svarbu ir tinkamai susiplanuoti darbus, kas ką dirbs, kokias priemones turės sodinimui, kad pats sodinimo procesas būtų kuo efek-tyvesnis, kad augalo šaknys kuo trumpiau būtų saulėje ir vėjyje. Būtina nusimatyti so-dinimo vietas ir sodmenų išdėstymą, kad būtų patogų šienauti, prižiūrėti.

Viskas prasideda nuo tinkamos vietos parinkimo. Vieta ir išdėstymas yra vieni iš esminių faktorių, nes būtent tai ir nule-mia, kokia vertė bus sukurta ir kiek reikės kaštų, pastangų tam pasiekti. Tinkamai suplanuoti ir parinkti plotai leis išnaudoti agromiškininkystės sprendinių privalu-mus ir nesukurs papildomų kaštų ar kliūčių eksploatuoti likusią lauko dalį. Būtina atsi-žvelgti į esamas ar numatomas melioravi-mo sistemas. Išdėstymą reikėtų planuoti taip, kad būtų galima medelius prižiūrėti mechanizuotai ir patogiai, turėtų būti nu-matomi tinkamo pločio tarpai.

Nepamirškite ir administracinių bei ju-ridinių aspektų – kuriant kraštovaizdžio elementus reikalingi ir rajono žemės ūkio skyriaus atsakingų asmenų patvirtinimai/sutikimai. Šie asmenys patikrina, ar nebus padaryta žala melioravimo sistemoms. Taip pat svarbu įvertinti ir sklypo dydį, kad medžių grupės netaptų miško plotais, kur atsiranda griežtesnis žemės naudojimo kontrolės mechanizmas.

Kaip ir daugelyje sričių bene svarbiausias aspektas yra žmogus. Tinkamai nusiteikę ir atsakingi žmonės/komanda, kuri sodins, nulems, ar augalas prigris, ar bus stiprus, ar



7.7. pav. 2025 metais realizuotų linijinio – juostinio (alėjos) tipo agromiškininkystės priemonių želdiniai pirmojo vegetacijos laikotarpio pabaigoje (2025–10) Čedasai (Rokiškio r.) Nuotr. Aut. Ričardas Skorupskas

lengvai pažeidžiamas. Praktika rodo, kad rezultatai labai skiriasi ir turi labai didelę priklausomybę nuo sodinančių asmenų. Geriau mažesnė komanda, bet kokybiškesnis ir techniškesnis darbas.

Sodmenų kokybė ir juos tiekiantys partneriai gali būti labai nevienoda. Prasti, pažeisti sodinukai reiškia, kad teks labai daug atsodinti, prigijimo procentas bus žemas, augalo kokybė bus prasta. Ne tik pats augalas bet ir jų pateikimo terminai labai svarbūs – būtina pasirinkti partnerius, kurie laikytųsi savo įsipareigojimų, nes pavėluotas sodinimas mažina prigijimo tikimybę. Kai sodmenys atkeliauja į sodinimo laukus,

juos būtina tinkamai apsaugoti nuo saulės ir vėjo, drėkinti bei vilgyti šaknis, kad jos liktų gyvybingos.

Laukuose pasodinti medeliai ar jų grupės iškart tampa traukos tašku laukiniams gyvūnams. Elniniai graužia viršūnes, trina ragais, laupo žievę, graužikai apgraužinėja kamienus ir atidengia šaknis, plėšrūnai, naikydami graužikus iškasa medžių šaknis. Taigi geriausia sodinant iš karto uždėti apsaugas medeliams su kuoliukais.

Apsaugų pasirinkimas. Yra daug skirtingų priemonių apsaugoti medelius ir krūmus bet nei viena nėra visiškai veiksminga: nei individualios apsaugos, nei tvoros, nei re-

pelentai. Tikslinga taikyti kelias priemones kartu, pavyzdžiui, individualias apsaugas ir repelentus, arba kelių rūšių repelentus, arba repelentus ir aptvėrimą. Labai svarbu tinkamai pasirinkti apsaugas, nes kai kurių biodegradacijos laikas labai trumpas – per kelerius metus jos sutrupa ir sutrūkinėja. Reikia naudoti kuoliukus, praktikoje gerai pasiteisina akaciniai ir bambukiniai **(7.7. pav.)**.

Pasodinus ir apsaugojus medžius procesas nesibaigia. Agromiškininkystės sprendiniai reikalauja dėmesio ir priežiūros: pirmus 5 metus to reikės daugiau, vėliau, kai medeliai sustiprės, suformuos lajas, priežiūros reikės vis mažiau. Po pasodinimo būtina tikrinti, žymėtis, kas prigijo, kas buvo

pažeista, kuris sodinukas buvo nekokybiškas (pvz. nudžiūvo viršūnė), kuris buvo pažeistas gyvūnų. Tokias apžiūras reikia daryti kelis kartus per metus ir pagal jas planuoti sekančių metų atsodinimą, apsaugų tvarkymą, tepimą repelentais. Per metus kelis kartus reikėtų nušienauti žoles, kad jos medelių nestelbtų, nenaudotų maisto medžiagų, esant galimybei palaikyti juodąjį būdymą. Šienaujant žolę prie medelių būtina nepjauti per arti. Taip pažeidžiami kamienai ir medeliai tampa menkaverčiai, neperspektyvūs. Jeigu medeliai sodinami aktyviai eksploatuojamose ganyklose, juos reikia apsaugoti ir nuo gyvulių, panaudoti elektrinio piemens barjerus, nušienauti piemens kabelio perimetrą.

8. Teisiniai agromiškininkystės vystymo aspektai

8.1. Agromiškininkystės veiklos įteisinimo Lietuvoje prielaidos ir galimybės

Agromiškininkystė, kaip kompleksinio žemės ūkio dalis, pakankamai gerai žinoma Europoje. Agromiškininkystės užimami plotai viršija 15 mln. ha (užima beveik 9% visų žemės ūkio paskirties žemių. Lengviausiai agromiškininkystė įsivaizduojama ir suprantama, žvelgiant į Pietų Europos kraštų kalvas ir slėnius: šlaituose, kur ganosi gyvuliai, tankiai galime pamatyti atskirų didelių (senų) medžių, jų grupių ar eilių. Jie yra neatsiejama kraštovaizdžio dalis, teikianti praktinę naudą – pavėsį ganomiems gyvuliams. Pastaruoju metu populiarėja medžių sodinimas vynuogynuose, nes klimato kaita atneša karščius, jau per didelius net ir tokiai saulę mėgstančiai augalų rūšiai, kaip vynuogės. Nuo seno medžiai, jų eilės ir grupės naudojami laukų atskyrimo (įrėminimo) funkcijai, kaip kraštovaizdžio elementas prie sodybų ir dvarų ar pakelių dalis.

Nors Lietuvoje, kaip reikškinys, agromiškininkystė žinota ir jos elementai taikyti jau 19 amžiuje ir anksčiau, šiai dienai nėra išlikusių agromiškininkystės tradicijų, o senąją palikimą kraštovaizdyje atpažįsta, jį aprašo ir analizuoja tik pavieniai mokslininkai. Nėra sukurtos agromiškininkystės vystymo teorinės ir praktinės bazės, nėra metodinių rekomendacijų ar patarimų, o pagrindinėje žemės ūkio veiklą reguliuojančioje teisinėje bazėje galima rasti tik fragmentiškas, dažniausiai iš ES teisės aktų „pasiskolintas“ užuominas

apie agromiškininkystę. Kitaip tariant, agromiškininkystė nėra išnagrinėta nei teoriniu, nei teisiniu, nei praktiniu požiūriu. O poreikis – egzistuoja: tarkim, Lietuvoje diskutuojant dėl „Nacionalinio susitarimo dėl miškų“, dėl ko diskusijos tęsėsi gerus porą metų, buvo keliamas tikslas pasiekti 40% miškingumą Lietuvoje 2050 metais. Toks tikslas be žemdirbių, atsakingo ir pozityvaus, palaikančio žemės ūkio atstovų požiūrio būtų sunkiai įgyvendinamas. Gamtai, visuomenei, kraštovaizdžiui reikia daugiau medžių, krūmų, ir akivaizdu, kad tokį tikslą Lietuvoje įmanoma pasiekti. Šalyje turime apie 10% degradavusios žemės ūkio paskirties žemės, tad tolėsios jos naudojimo perspektyvos nebūtinai turi būti susijusios su žemės ūkio kultūrų auginimu.

Kokios galimybės įteisinti ir taikyti agromiškininkystę Lietuvoje? Apie tai reikia pakalbėti nuosekliai ir išsamiai.

Pagrindinis agromiškininkystės bruožas yra tai, kad medžiai ir krūmai yra sodinami žemės ūkio paskirties žemėje. Kitaip tariant, tas sumedėjusių augalų sodinimas ir auginimas yra kaip papildoma veikla prie įprastinio žemės ūkio užsiėmimo. Tokiu būdu pasiekama, kad įprastinė tarprūšinė biologinė sąveika paveikia bent dvi augalų rūšis, o viena iš jų – būtent sumedėję augalai. Ir, be abejo, svarbu paminėti, kad bent vienas iš augalų naudojamas maisto ar pašarų gamybai (kas yra, be abejo, natūralu, nes priešingu atveju mums neišeitų kalbėti apie įprastinę žemės ūkio veiklą).

Papildomai svarbu akcentuoti, kad žė-

mės ūkio paskirties žemės teisinis statusas vykdančią veiklą nėra keičiamas. Agromiškininkystei naudojama žemė neverčiamą miško žemę – atvirksčiai, būtent žemės ūkio paskirties išlaikymas leidžia kalbėti apie agromiškininkystę, kaip įprastinę žemės ūkio veiklą papildančią sritį.

Agromiškininkystės naudų variantai gali būti labai įvairūs – ir šis konkretus aspektas bus labai svarbus, numatant pačius geriausius įprastinės žemės ūkio veiklos ir agromiškininkystės derinimus. Mokslas turės stipriai padirbėti, kad būtų atrasti palankiausi įprastai auginamų žemės ūkio kultūrų ir Lietuvoje augančių (o ateityje – ir specialiai introdukuotų) medžių ir krūmų derinimo variantai. Būtent tokių variantų konkrečiai teikiamų naudų išryškinimas gali padėti daugeliui ūkininkų apsispręsti agromiškininkystės naudai.

Vertinant tiek užsienio praktikas, tiek teorines agromiškininkystės plėtros galimybes Lietuvoje, galimų naudų sąrašas nėra trumpas. Visų pirma, tai yra maksimalus vietos (žemės ploto) išnaudojimas. Žemės ūkio ir agromiškininkystės augalų buvimas greita leidžia geriau panaudoti žemės teikiamas maistingąsias medžiagas, racionaliau ir efektyviau panaudoti turimus vandens išteklius. Tinkamai parenkant (derinant) žemės ūkio ir agromiškininkystės kultūrų rūšis, galime turėti sinergiją, didinančią bendrą derliaus kiekį. Toks derinimas turėtų nulemti ir mažesnę trąšų ar kultūrų priežiūrai naudojamų cheminių medžiagų (pesticidų, herbicidų) poreikį. Medžiai ir krūmai taip pat stabdo maistinių medžiagų išplovimą iš lauko. Lygiai tą patį galime sakyti, kalbėdami apie perteklinių trąšų išplovimą. Savo ruožtu, medžiai

ir krūmai savo šaknimis pasiekia gilesnius dirvožemio sluoksnius ir iš ten iškelia papildomus maistinių medžiagų kiekius, įprastai nepasiekiamus žemės ūkio kultūroms.

Agromiškininkystės priemonės mažina aukštų temperatūrų ir perteklinių kritulių rizikas. Randasi palankios sąlygos bioįvairovės gausinimui – gausėja apdulkintojų, paukščių ir žvėrių. Galų gale, nauji medžiai ir krūmai – tai ir kraštovaizdžio įvairinimo priemonės, ypač, jei apdairiai pasinaudojama reljefo ar hidrografinio režimo ypatybėmis. Laukas derliaus pavidalu neša ne vieną, bet dvi ar daugiau produkcijos rūšių, taip didindamas žemdirbio pajamas. Papildoma agromiškininkystės veikla reikalauja papildomų (kitokių) aptarnavimo galimybių, kitokių turimos technikos ar naujos specializuotos technikos naudojimo būdų, todėl tai kuria naujas darbo vietas kaimiškose vietovėse. Tam būtų reikalingi specializuoti mokymai, teorinė ir praktinė pagalba, konsultacijos – iš principo, vystytųsi nauja mokslo sritis. Galima teigti, kad visa tai stiprintų vietos bendruomenes, gerintų žmonių tarpusavio ryšius, juo labiau, kad prieš prasidedant masiniam agromiškininkystės diegimo procesui vyktų eilė regioninių ir nacionalinio lygio susirinkimų, konferencijų ir „lauko dienų“, megztųsi nauji ryšiai ir bendradarbiavimo galimybės. Ir, žinoma, agromiškininkystė neprieštarauja (o gal net skatina) ekologinės žemdirbystės veiklą, todėl galima prognozuoti naujų, inovatyvių produktų ar paslaugų atsiradimą kaimiškose vietovėse.

Prie papildomų agromiškininkystės vystymo naudų ir pozityvių aspektų galėtume pridėti tai, kad galima būtų tikėtis (tam tikra, specifine prasme) Lietuvos miškingumo di-

dinimo. Tai nereiškia, kad ištisi žemės plotai bus apsodinami medžiais (mišku), tačiau galima būtų tikėtis milijonų naujų medžių ir krūmų atsiradimo. Klimato kaitos stabdymo ir bioįvairovės gausinimo prasme – tai reikšmingas proveržis ir tinkamų sąlygų sudarymo rezultatas. Natūralu, kad medžių ir krūmų plotai mažintų aplinkos temperatūrą karštomis vasaros dienomis, taip turėdami teigiamos įtakos aplinkui augančiai žemės ūkio produkcijai. Prie agromiškininkystės naudų reikėtų priskirti ir kvapų izoliaciją, vėjo stabdymą ir triukšmo slopinimą. Žiemą agromiškininkystės priemonės gali stabdyti sniego pustymą, o vasarą – dirvos eroziją. Agromiškininkystė taip pat yra natūrali priemonė, mažinanti oro užterštumą ir kovojanti su klimato kaitos pasekmėmis. Todėl agromiškininkystės vystymas teisingai parinktuose žemės plotuose, kur įprastinė žemdirbystė yra apsunkinta (pvz.: degradavusio ar užmirkstančio dirvožemio), yra priemonė, didinanti ekonominį žemės ūkio potencialą.

Svarbu suvokti, kad agromiškininkystės veikla, kaip žemės ūkio veiklos porūšis, turi „pritapti“ prie įprastinio žemės ūkio reguliavimo. Kitaip tariant, agromiškininkystės priemonės turi tapti Europos Sąjungos Bendrosios žemės ūkio politikos (BŽŪP) dalimi, kaip ir Lietuvos nacionalinės teisės dalimi. Reiki pasiekti, kad:

1) Vystomos agromiškininkystės priemonės netrukdytų gauti priklausančias išmokas ir subsidijas už įprastinę žemės ūkio veiklą pagal galiojančių BŽŪP teisės aktų nuostatas;

2) Papildomai, ateityje būtų įmanoma gauti paramą agromiškininkystės priemonių diegimui ūkyje ir želdinių priežiūrai;

Tačiau, jau kaip minėta, išlikusių agromiškininkystės tradicijų Lietuvoje nėra, kaip nėra ir mokslo nuostatų šiuo klausimu. Reikalingas užsienio gerųjų praktikų vertinimas ir perkėlimas į Lietuvą, tuo pačiu sudarant sąlygas jas plėtoti mokslo prasme ir patikrinti bei patvirtinti praktiškai. Būtent to ir siekta projektu „Agromiškininkystės sprendimai: naujieji klimato herojai“ („Agroforestry solutions: New Climate Heroes“), kurį inicijavo ir vykdo VšĮ Žaliosios politikos institutas kartu su Vilniaus universiteto Geomokslų institutu, bendradarbiaujant su Ilzenbergo dvaro ūkiu. Projektą finansuoja Vokietijos ekonomikos vystymo ir klimato kaitos ministerija per Vokietijos finansavimo ir paramos programą EUKI (European Climate Initiative), skirtą klimato veiksams Europoje palaikyti. Projektas tarptautinis ne tik finansavimo prasme: agromiškininkystės esamos situacijos vertinimas ir galimybės plėtrai įvertinti Latvijoje bei Estijoje. Žinoma, Lietuvoje ariamos (žemės ūkio paskirties) žemės yra daugiausia, kaip ir didžiausi plotai biodegraduojančių plotų (apie 10% nuo visos žemės ūkio paskirties žemės), todėl galima daryti prielaidą, kad daugiausiai galimybių agromiškininkystei vystyti yra būtent Lietuvoje.

Tačiau prielaidų agromiškininkystės vystymui sukūrimas nėra paprastas uždavinys. Tai visiškai nauja tema, todėl, visų pirma, reikia įtikinti ūkinkus ir žemės savininkus, kad ši priemonė yra gera, nebloginanti jų žemės kokybės, kartu galinti atnešti ir papildomos ekonominės naudos. Turint galvoje, kad žemės ūkis tradiciškai yra konservatyvi ekonominė veikla, to „išankstinio nepasitikėjimo“ paneigimas nėra paprastas. Ypač kol praktikoje nėra sukurtų pavyzdžių, neturime aiškiai

suskaiciuotų ekonominių rodiklių, kol neatrinktos tarpusavyje geriausiai derančios tradicinių žemės ūkio ir agromiškininkystės augalų rūšys ir t.t. Štai kodėl bendradarbiavimas su Ilzenbergo dvaro ūkiu ir praktinis projekto įgyvendinimas, skaičiuojant apšodintus medžiais, krūmais ir teigiamai paveiktus žemės plotus, modeliuojant ekonominės veiklos pajamas ir išlaidas, stebint biologinės įvairovės vystymąsi ir kitus agromiškininkystės aspektus, yra labai svarbus.

Labai svarbu, kad siūloma agromiškininkystės sistema derėtų su esama žemdirbystės sistema ir nereikalautų drastiškų pokyčių. Reikia įvertinti esamas žemdirbystės praktikas, naudojamas technologijas, turimą žemės ūkio techniką ir jos pritaikomumą, numatyti optimalų agromiškininkystės plotų išdėstymą, kad būtų maksimaliai prisitaikyta prie esamos žemės dirbimo sistemos ir t.t. Reikia atsižvelgti ir į ateities plėtrą ir galimus iššūkius – informacinių technologijų vystymąsi, poreikį tiksliai žinoti statistinius veiklos rezultatus ir t.t.

Teisinės situacijos vertinimas taip pat nėra paprastas. Vienas dalykas – tobulinti esamą kokio nors klausimo teisinio reguliavimo sistemą, kitas dalykas – kurti tokį reguliavimą iš naujo. Reikia įvertinti veiklą tiesiogiai reguliuojančius teisės aktus, tačiau nepamirštant ir gretutinių, susijusių sferų. Tarkim, agromiškininkystės klausimus apžvelgiant, svarbu nagrinėti ne tik žemės ūkio, bet ir aplinkosaugos, miškininkystės ar augalininkystės teisės aktus. Tradiciškai reikia burti darbo grupes, į jas įtraukiant skirtingas kompetencijas turinčius specialistus, kurie gali ieškoti kompromiso. Žinoma, galima pasitelkti kitų šalių teisinio reguliavimo praktiką (ir taip

darėme ir šiame projekte), tačiau kiekviena valstybė, jos teisės kodifikavimo tradicijos yra skirtingos, todėl būtina atsižvelgti į vietos specifiką.

Labai svarbu suvokti ir grynai politines klausimo vertinimo ir reguliavimo aplinkybes. Ar politikai pasiryžę priimti naujoves? Kokiu būdu pateikiamą informaciją jie suvoks geriausiai? Ar juos veikia užsienio valstybių patirtis ir „gerosios praktikos pavyzdžiai“? Kurie akcentai – ekonominiai, socialiniai ar aplinkosauginiai – jiems svarbiausi? Ar paveikūs bus teigiami kraštovaizdžio, bioįvairovės, mokslo vystymo ar pajamų didinimo galimybių pavyzdžiai? Kaip panaudoti žiniasklaidą, siekiant skleisti naujas idėjas ir didinti klausimo žinomumą? Koks turėtų būti bendradarbiavimas su žemdirbių savivaldos organizacijomis, tradiciškai turinčiomis aiškiai apibrėžtą įtaką politinėms partijoms ar atskiroms politikams? Ir kurios valstybinės valdžios ir valdymo šakos (institucijos) gali labiau lemti sėkmę ar nesėkmę, kuriant tą teisinio reguliavimo sistemą?

Tai kokius teisinio reguliavimo pakeitimus (tikslus) reikia pasiekti, turint galvoje visa aukščiau išsakytą?

1) Pakeitimus Lietuvos Respublikos Žemės įstatyme. Esmė – šiai dienai mes neturime tinkamo, universaliai priimto ir naudotino agromiškininkystės apibrėžimo. Jį būtina aptarti su visom suinteresuotom grupėm ir aiškiai išdėstyti Žemės įstatyme. Tam tikslui jau yra įsteigta konsultacinė darbo grupė Žemės ūkio ministerijoje, kurioje, tikėtina, žemės ūkio mokslo teoretikai, ūkininkai – praktikai, žemdirbių organizacijos ir valstybės tarnautojai, politikai kartu ras tinkamą agromiškininkystės apibrėžimą. Agromiški-

ninkystės projekto vykdytojų nuomone, yra svarbu įtvirtinti šiuos asminius dalykus:

a) Suteikti ūkininkui (žemės savininkui) teisę be jokių papildomų derinimų ir leidimų savo turimoje žemės ūkio paskirties žemėje sodinti sumedėjusius augalus (medžius ir krūmus) ir juos visapusiškai naudoti (kirsti) medienos gavybos tikslais. Svarbiausias momentas – kad nereikėtų keisti žemės paskirties.

b) Leisti sodinti sumedėjusius augalus (medžius ir krūmus) pavieniui, eilėmis, juostomis, grupėmis ir masyvais. Kitaip tariant, reikia suteikti ūkininkams teisę pasirinkti sau palankiausią savo žemės naudojimo būdą, apsodinant sumedėjusiais augalais.

2) Padaryti tinkamus pakeitimus Lietuvos žemės ūkio ir kaimo plėtros 2023–2027 metų strateginiame plane. Tai yra pagrindinis dokumentas, reguliuojantis BŽŪP numatytų piniginių lėšų išmokėjimą žemės ūkio veikloje. Jame yra nemažai nuostatų, galinčių visiškai stabdyti ar lėtinti agromiškininkystės vystymą. Reikalingi pakeitimai:

a) Reikia panaikinti nuostatą, kuri sako, kad žemės ūkio paskirties žemėje gali būti ne daugiau 100 medžių viename hektare. Ūkininkui nusprendus labiau užmirkstančioje žemės dalyje įkurdinti hibridinių tuopų ar drebulių plantaciją, kurios mediena naudotina plokščių gamybai ar biokuro gamybai, toks reikalavimas to daryti neleistų, nes tokioje plantacijoje reikėtų auginti apie 500–1000 medžių.

b) Derinant su aukštesniu teisės aktu (Žemės įstatymu) ir turint galvoje kodifikavimo / teisės aktų derinimo tarpusavyje poreikį, būtina įtvirtinti (pakartoti šiame teisės akte)

leidimą sodinti medžius ir krūmus pavienius, eilėmis, juostomis, grupėmis ir masyvais. Kaip minėta, žemės ūkį reguliuojantys teisės aktai turi būti maksimaliai aiškūs, nuoseklūs, kad nebūtų skirtingai aiškinami, nekeltų painiavos nei ūkininkams, nei kontroliuojantioms institucijoms.

c) Įtvirtinti galimybę veisti agromiškininkystės poreikiams vietines ir (ar) specialiai introdukuotas augalų rūšis, kurios atitiktų vietinės dirvos edafines (maistingumo ir drėgmės) sąlygas. Klimato kaitai keičiant oro sąlygas, keičiantis augalų arealams, tokią galimybę numatyti būtina. Negana to, tokia galimybė gali lemti ir aukštesnes pajamas iš agromiškininkystės, nes gali atsirasti labai gerai derančios su įprastine žemdirbyste medžių ar krūmų rūšys ar jų geresnio panaudojimo galimybės.

d) Mišku apželdintos žemės sąvoką papildyti ir agromiškininkystės plotais – t.y. specifiskai apibrėžiant, kad tai medžiais ir krūmais apauginti žemės ūkio paskirties žemės plotai. Tai svarbu žvelgiant į ateitį ir siekiant numatyti, kaip agromiškininkystė prisidės prie klimato kaitos švelninimo. Ateityje reikės specialių skaičiavimo metodologijų, numatant CO₂ sugėrimo/išskyrimo vertes, nes „anglies kaupimo“ (angl. Carbon farming) žemdirbystė yra neabejotinai vienas iš ateities žemdirbystės būdų. Medžių ir krūmų auginimas siekiant surinkti ir ilgesniam laikui „užrakinti“ anglies dvidegenį, yra vienas iš patvirtintų ir aiškių būdų prisitaikyti prie klimato kaitos. Neveltui, ir Europos Sąjunga yra paskelbusi „Trijų milijardų naujų medžių“ iniciatyvą.

e) Pripažinti, kad žemės ūkio plotai, kuriuose šalia įprastinės žemdirbystės vystoma ir

agromiškininkystė, yra ir tinkami įprastinei ES BŽŪ paramai gauti.

f) Numatyti paramą agromiškininkystės įveisimui ir priežiūrai pirmus penkerius metus po įveisimo. Parama galėtų apimti sodmenų įsigijimo, žemės paruošimo, sodinimo kaštų kompensavimą, taip pat privalomųjų priežiūros darbų (žolės šienavimas, repelentų įsigijimas ir naudojimas) kaštų kompensavimą.

3) Atlikti aplinkosaugos teisės aktų reviziją ir numatyti pakeitimus juose, leidžiant ir numatant agromiškininkystės vystymą žemės ūkyje. Toks poreikis egzistuoja dėl elementarių priežasčių – skirtingi teisės aktai reguliuoja susijusias sritis, tarkim Bendrojo plano, gamtinio karkaso vystymą apibrėžiančiuose teisės aktuose būtina nurodyti, kad agromiškininkystė yra tinkama priemonė gamtinio karkaso stiprinimo tikslui pasiekti.

Aiškumo dėlei, būtina ir Miškų įstatyme aiškiai paminėti, kad agromiškininkystės klausimai nėra reguliuojami Miškų įstatymo, tačiau jų reguliavimas užtikrinamas Žemės įstatymo ir su juo susijusių teisės aktų.

4) Didelis darbas laukia ateityje, numatant, kaip Agromiškininkystės plotai bus vertinami ateities CO₂ surinkimo/užrakinimo procesų reguliavime. Europos Sąjunga 2024 m. gruodžio 6 d. paskelbė Reglamentą Nr. 2024/3012, kuriuo siekiama reglamentuoti ilgalaikio anglies dioksido absorbavimo, anglies kaupimo ūkininkavimo ir anglies saugojimo produktuose procesus. Reglamento tikslas – mažinti šilumos efektą sukeliančių dujų (ŠESD) išmetimus, užtikrinti ES priemonių klimato neutralumui užtikrinti plėtrą, skatinti naujas savanoriškas praktikas įgalinčias pasiekti šiuos tikslus. Siekiant šių tikslų bus sukurtos ir patvirtintos taisyklės

absorbuotam CO₂ ir iš dirvožemio sumažintų ŠESD išmetimų apskaitai, tuo pagrindu – sertifikuotų vienetų (tonų) pripažinimui ir naudojimui apskaitoje. Neabejotina, kad naujų medžių ir krūmų sodinimas bus pripažintas tinkama veikla pagal šį reglamentą. Jau dabar nustatoma, kad anglies kaupimo ūkininkavimas, kuris leidžia laikiną anglies dioksido sekvestraciją bent 5 metus, yra dalis viena iš priemonių, kurias reikia vystyti žemės ūkyje.

Svarbu paminėti, kad savanoriškos CO₂ mažinimo/surinkimo/užrakinimo sertifikavimo sistemos jau veikia daugelyje valstybių („Gold standard“, „Vera“ ir kt.) Tačiau dėl to, kad šios sistemos nėra teisiškai reglamentuotos valstybių/tarptautiniu lygiu, nėra aiškios ir visaapimančios audito tvarkos, trūksta skaidrumo prekybiniuose santykiuose tarp taršos vienetų pardavėjų (pvz. – ūkininkų ar miškininkų) ir pirkėjų (pvz. – teršiančių pramonės įmonių), taršos vieneto kaina yra gerokai mažesnė, nei, tarkim, ES energetikos ATL (apyvartinių taršos leidimų) prekybos sistemoje. Labai tikėtina, kad būtent ES reglamentas panaikins esamas spragas ir užtikrins teisingą, motyvuojančią taršos leidimo kainą. Juolab, kad jau dabar egzistuojanti ES teisinė bazė numato vis griežtesnes (su metais – griežtėjančias) taršos normas. Galima daryti išvadą, kad bus pakankamai nemažai pirkėjų – pramonės, transporto ir paslaugų įmonių, kurios nesugebės savo veikloje visiškai išvengti taršių, iškastinį kurą vartojančių gamybos procesų.

9. Apibendrinimas

Agromiškininkystės vystymą Lietuvoje pirmiausia riboja nepakankamai aiški teisinė ir institucinė aplinka. Šiuo metu nėra universaliai priimto ir teisės aktuose tinkamai įtvirtinto agromiškininkystės apibrėžimo, o žemės ūkio, miškininkystės ir aplinkosaugos reguliavimo sritys tarpusavyje nėra pakankamai suderintos. Ypač aktuali žemės teisinio statuso problema: agromiškininkystė turi būti plėtojama žemės ūkio paskirties žemėje, tačiau esamas reguliavimas daugumoje atveju ne tik nepadeda išsaugoti jau esamų sumedėjusių augalų, bet tuo pačiu reikšmingai apsunkina naujų medžių ir krūmų integravimą į žemės ūkio veiklos teritorijas.

Nepakankamai pritaikytos BŽŪP paramos ir ūkininkų skatinimo sąlygos. Agromiškininkystės priemonių taikymas neturėtų užkirsti galimybės gauti įprastai žemės ūkio veiklai skiriamas išmokas. Kartu trūksta specialių finansinių paskatų agromiškininkystės priemonių įgyvendinimui ir pirmųjų metų priežiūrai. Esami reikalavimai, pavyzdžiui, medžių skaičiaus ribojimai, gali praktiškai neleisti įgyvendinti kai kurių agromiškininkystės modelių, ypač tų kurie sietini su natūraliai (savaiminio įsiveisimo) procesais.

Nors pasauliniu lygmeniu egzistuoja gąnėtinai daug mokslinių tyrimų apie integruotos žemdirbystės sistemas, Lietuvoje ar pagal gamtines sąlygas jai artimoje teritorijoje mokslinių žinių, praktinės patirties ir patikrintų sprendinių bazė yra skurdi.

Lietuvoje nėra išlikusių stiprių agromiški-

ninkystės tradicijų ir pakankamai sistematizuotų mokslinių nuostatų. Todėl trūksta vietos sąlygoms pritaikytų žinių apie tinkamiausias medžių, krūmų ir žemės ūkio kultūrų kombinacijas, jų erdvinį išdėstymą, priežiūrą bei ilgalaikį poveikį. Būtinas užsienio patirties perkėlimas, tačiau jis turi būti praktiškai išbandytas ir pritaikytas Lietuvos gamtinėms bei ūkinėms sąlygoms. Taip pat yra nepakankamai pagrįstas ekonominis agromiškininkystės patrauklumas ūkininkui, ir tai konstatuoja beveik kiekvienas praktikas dirbantis žemės ūkyje.

Nors agromiškininkystės sistema gali didinti bendrą žemės produktyvumą, diversifikuoti pajamas ir generuoti papildomą naudą iš ekosisteminių paslaugų, trūksta aiškių ekonominių skaičiavimų, realių Lietuvos ūkių pavyzdžių ir patikimų duomenų apie investicijas, priežiūros sąnaudas, atsipirkamumą bei papildomas pajamas. Todėl ūkininkams išlieka išankstinis nepasitikėjimas nauja ir sudėtingesne ūkininkavimo forma.

Akivaizdu, kad nepaskutinėje vietoje yra ir agromiškininkystės integravimo į esamas ūkininkavimo sistemas praktinis ir technologinis sudėtingumas, ką pabrėžia dauguma mokslinių tyrimų. Vis dėlto, jie pabrėžia ir reikšmingą socialinių ir ekologinių verčių augimą. Medžių ir krūmų integravimas turi būti suderintas su esamomis žemės dirbimo technologijomis, technika, laukų struktūra ir ūkininkavimo ciklais. Netinkamai parinktas medžių tankis, rūšinė sudėtis ar išdėstymas gali didinti konkurenciją dėl šviesos, vandens ir maisto

medžiagų bei apsunkinti mechanizuotą ūkininkavimą. Todėl būtini vietos sąlygoms pritaikyti erdvinio planavimo ir technologiniai sprendiniai.

Agromiškininkystė Lietuvoje yra santykinai nauja tema, todėl jos plėtrai būtina keisti ūkininkų ir žemės savininkų požiūrį, didinti informuotumą, kurti demonstracinius ūkius, konsultavimo ir mokymo sistemą. Kartu svarbus politinis susitarimas dėl šios veiklos vietos žemės ūkio politikoje bei skirtingų institucijų ir interesų grupių bendradarbiavimas.

Išvados

Agromiškininkystė, kaip integruoto žemės ūkio sistema savyje jungia geriausias žemės ūkio ir miškininkystės patirtis, ir tuo pačiu visapusiškai bei efektyviai agrariniam kraštovaizdyje sprendžia ūkines, socialines ir ekologines problemas.

- Agromiškininkystės priemonių pasirinkime taikant gamtinio karkaso formavimo (GK) principus, agrarinį kraštovaizdį (agroekosistemą) formuotume su optimalaus masto dirbamos žemės konversija į ekologines naudmenas, ir didžiasia ekologine, socialine ir ekonomine nauda ūkiui.

- Agromiškininkystei tinkamų plotų išskyrimo metodika sudaro galimybes išskirti žemės ūkio produkcijos gamybai mažai efektyvius plotus, ir juos efektyviai panaudoti kuriant tiesiogines bei netiesiogines naudas.

- Palankių teisinių sąlygų agromiškininkystės vystymuisi suformavimas, pasakos ir paramos sistemos sukūrimas reikšmingai prisidėtų prie agrarinio kraš-

tovaizdžio (agroekosistemų) probleminių situacijų sprendimo ir prie **ūkių atsparumo išoriniams veiksniams didinimo**.

- Funkcionuojančių reliktinių, ir ypač naujai realizuotų agromiškininkystės pavyzdžių viešinimas, **įtraukinat ir mokslinio pažinimo rezultatus**, reikšmingai prisidėtų prie produktyvesnių ir atsparesnių agroekosistemų formavimosi.

- Pagrindinė projekto vykdymo ir viešinimo metu konstatuota su agromiškininkystės plėtra Lietuvoje susijusi problema, yra jos vystymosi prielaidų trūkumas: dar nesukurta tarpusavyje suderinta teisinė ir paramos sistema, nepakanka Lietuvos sąlygoms pritaikytų mokslinių bei ekonominių įrodymų, praktinės patirties ir konsultavimo, o ūkininkams trūksta aiškaus ekonominio pagrindo bei paskatų keisti nusistovėjusius ūkininkavimo modelius.

Todėl agromiškininkystės plėtrai neužtenka vien teisiškai ją „leisti“ – būtina sukurti vientisą reguliavimo, finansavimo, mokslinių tyrimų, praktinio demonstravimo, konsultavimo ir visuomenės informavimo sistemą. Tokia sistema turėtų sukurti visas būtinas prielaidas agromiškininkystę traktuoti ne kaip žemės ūkio veiklos apribojimą, bet kaip būdą didinti ūkių atsparumą, ekonominį produktyvumą ir agrarinio kraštovaizdžio ekologinį stabilumą.

Literatūra

- Basalykas A. (1977). Lietuvos TSR Kraštovaizdis. Vilnius, 238p.
- Chang S. X., Wang W., Zhu Z., Wu Y., Peng X. 2018. Temperate Agroforestry in China. In: Gordon A.M., Newman S.M., Coleman B.R. (Eds.) Temperate agroforestry systems, 2nd ed.: 173–194.
- Concepción E. D., Aneva I., Jay M., Lukanov S., Marsden K., Moreno G., Oppermann R., Pardo A., Piskol S., Rolo V., Schraml A., Díaz M., 2020. Optimizing biodiversity gain of European agriculture through regional targeting and adaptive management of conservation tools. *Biological Conservation* 241: 108384. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108384>
- De Menthì` ere, C., Falcone, P., Piveteau, V., Ory, X., 2023. La haie, levier de la planification` ecologique. Rapport du CGAER 22114, 116.
- Dupraz C., Lawson G. J., Lamersdorf N., Papanastasis V. P., Rosati A., Ruiz-Mirazo J. 2018. Temperate Agroforestry: the European way. In: Gordon A.M., Newman S.M., Coleman B.R. (Eds.) Temperate agroforestry systems, 2nd ed.: 98–152.
- Jose S., Gold M.A., Garrett H.E. 2018. Temperate Agroforestry in the United States: Current Trends and Future Directions. In: Gordon A.M., Newman S.M., Coleman B.R. (Eds.) Temperate agroforestry systems, 2nd ed.: 50–71.
- Montagnini F., del Fierro S. (2022). Functions of Agroforestry Systems as Biodiversity Islands in Productive Landscapes. In: Montagnini, F. (eds) Biodiversity Islands: Strategies for Conservation in Human-Dominated Environments. Topics in Biodiversity and Conservation, vol 20. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92234-4_4
- Nacionalinis kraštovaizdžio tvarkymo planas. (2015). Lietuvos Respublikos Aplinkos ministerijs. Vilnius, 139p.
- Newman S.M., Gordon A.M. 2018. Temperate agroforestry: key elements, current limits and opportunities for the future. In: Gordon A.M., Newman S.M., Coleman B.R. (Eds.) Temperate agroforestry systems, 2nd ed.: 274–298.
- Rolo V., Roces-Díaz J.V., Torralba M., Kay S., Fagerholm N., Aviron S., Burgess P., Crous-Duran J., Ferreira-Dominguez N., Graves A., Hartel T., Mantzanas K., Mosquera-Losada M.R., Palma J.H.N., Sidiropoulou A., Szerencsits E., Vi- aud V., Herzog F., Plieninger T., Moreno G. 2021. Mixtures of forest and agroforestry alleviate trade-offs between ecosystem services in European rural landscapes. *Ecosystem Services* 50: 101318. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101318>
- Staton T., Walters R.J., Smith J., Girling R.D. 2019. Evaluating the effects of integrating trees into temperate arable systems on pest control and pollination. *Agricultural Systems* 176: 102676. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102676>.
- Teritorijų zonavimo ekologinių atžvilgiu planai. (1985). Respublikinis žemėtvarkos projektavimo institutas.
- Torralba M., Fagerholm N., Burgess P. J., Moreno G., Plieninger T. 2016. Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 230: 150–161. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.06.002>
- Ūkių teritorijų kompleksinis želdinimas (albumas KŽ – III; laukų apsauginiai želdiniai). (1988). Respublikinis žemėtvarkos projektavimo institutas. 88p.

