

Projektas
Šiaurės ir Baltijos šalių NVO partnerystė darniai energetikai



Projektą įgyvendina



Partneriai

Danijos ekologinė taryba
Latvijos gamtos fondas
Švedijos atsinaujinančios energetikos
asociacija

Ataskaita
Atsinaujinančios energijos panaudojimas
Lietuvos kaimiškose teritorijose

Parengė:
VšĮ „DVI Darnaus vystymo iniciatyvos“

Vilnius,
2010

IVADAS

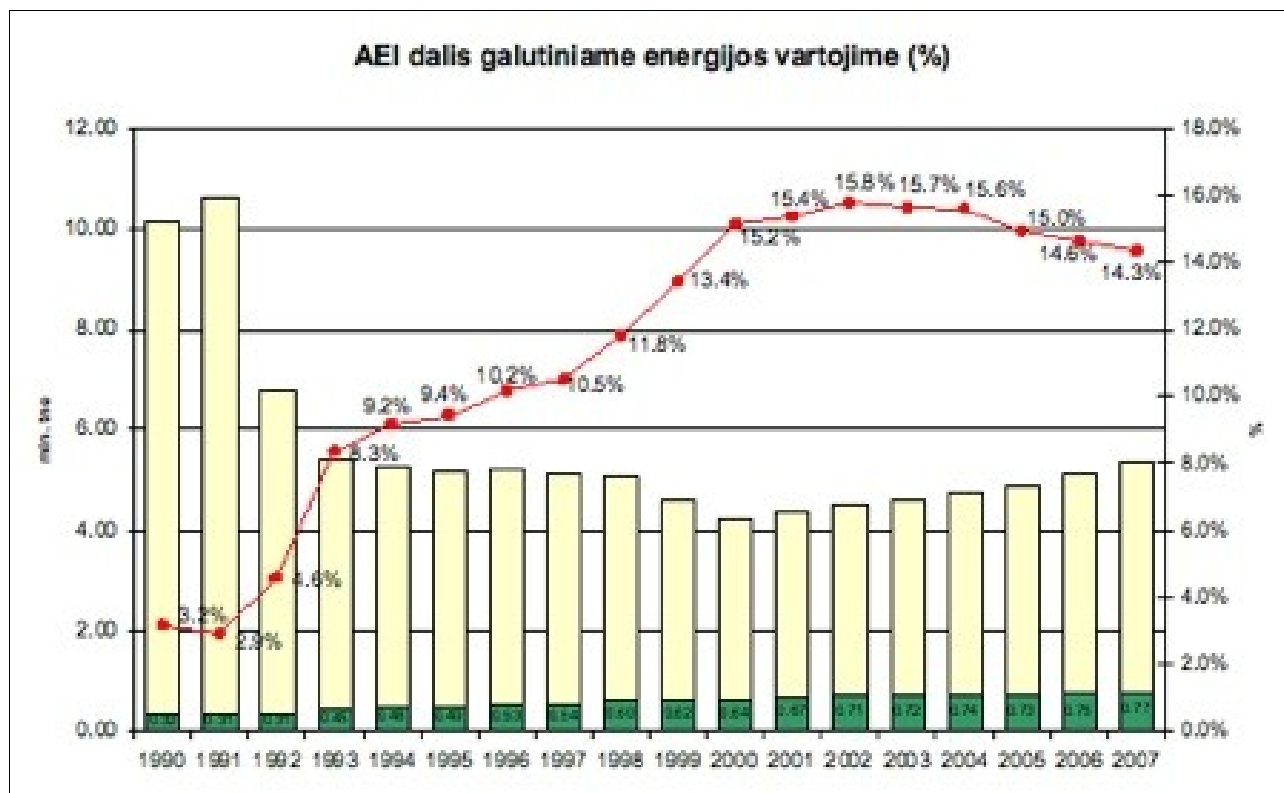
Klimato kaitos problema ir Europos Sąjungos tikslai

Klimato kaita — pasaulinio masto problema ir vienas didžiausių aplinkos iššūkių nūdienos žmonijai. Tačiau nors ir kiekvienas mūsų turi galimybę ją spręsti, Lietuvoje ir kitose Baltijos šalyse visuomenė mažokai domisi šios problemos sprendimais ir nėra linkusi remti klimato kaitos švelninimo priemonių. Net nedideli kasdienės elgsenos pakeitimai, neįtakojantys mūsų gyvenimo kokybės, gali padėti sumažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą.

Europos Sąjunga planuoja iki 2020 m. bent 20% sumažinti šiltnamio dujų išmetimą 20% padidinant energetinį efektyvumą ir atsinaujinančių išteklių naudojimą. Europos Komisijos pasiūlyme į ES šiltnamio dujų išmetimo leidimų prekybos sistemą (ETS) siūloma įtraukti ne tik CO₂, bet ir kitas dujas.

Atsinaujinančios energijos panaudojimo tendencijos Lietuvoje

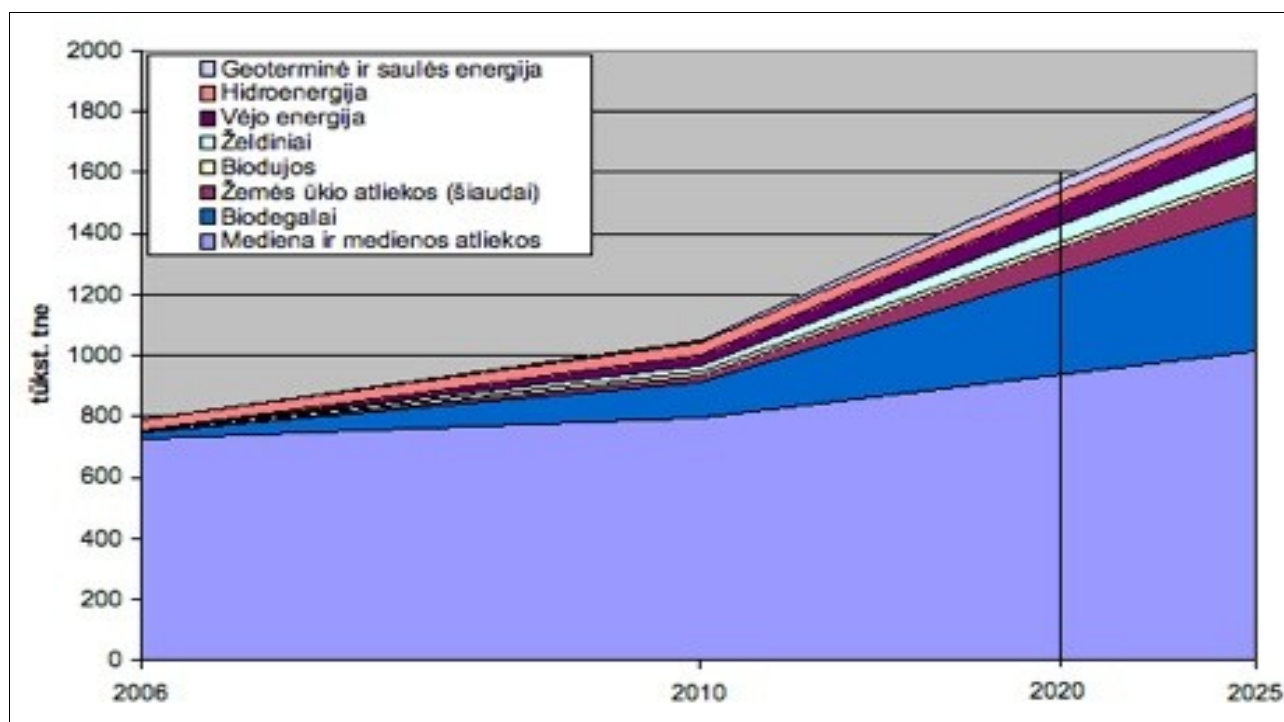
Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimu grindžiama Lietuvos energetika galėtų būti veiksminga priemonė ne tik siekiant ypač svarbaus šalies tikslo – užtikrinti energetinę nepriklausomybę, bet ir sprendžiant aplinkos apsaugos problemas, nes tam pakanka Lietuvoje esančių atsinaujinančių išteklių rūšių ir jų kiekio. Šalyje yra tokių atsinaujinančių energijos išteklių, kurių neturi kaimyninės šalys, pavyzdžiui, geoterminė energija, kurią galima būti panaudoti elektrai gaminti. Pagal biomasės potencialą, tenkantį vienam gyventojui, Europos Sąjungoje Lietuva užima antrąją vietą, o pagal tinkamumą gaminti biodegalus – pirmąją vietą.



1 pav. Atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimas Lietuvoje.

Siekiant numatytų įsipareigojimų AEI panaudojimas nuo 2005 iki 2020 metų šalyje turi padidėti nuo 0,73 iki 1,61 mln. tne arba daugiau negu dvigubai. Norint pasiekti šalies įsipareigojimo dėl AEI naudojimo Europos Sąjungos bendrijai numatoma ženkliai padidinti biodegalų naudojimą

transporte bei medienos ar jos atliekas energijos gamybai. Kitų AEI dalis bendrame AEI balanse bus mažesnė, tačiau numatomi taip pat pokyčiai didėjimo linkme.



2 pav. AEI panaudojimo Lietuvoje planas iki 2025 m.

Lietuvos žemės ūkis – puiki terpė kurti atsinaujinančius energijos šaltinius. Klimato pokyčiai, Europos Sąjungos reikalavimai ir uždaryta Ignalinos atominė elektrinė verčia ieškoti pigesnės energijos visose gyvenimo srityse – nuo buities miestuose iki milžiniškų ūkių kaimuose.

Apie atsinaujinančius energijos šaltinius Lietuvos žemės ūkyje kalbama daug, tačiau kol kas geriausiai pavyksta plėtoti tik biokuro gamybą. Tuo tarpu didelės galimybės gaminti elektrą pasitelkiant vėją lieka nepanaudotos. Pavieniai entuziastai mini, kad didžiausias to stabdys – didelė biurokratija ir stambiųjų elektros tiekėjų nenoras prijungti vėjo jėgaines prie savo tinklų. Specialistai tvirtina, kad vėjo jėgainės galėtų būti puikus pajamų šaltinis kaimų, miestelių bendruomenėms. Atsinaujinančios energijos plėtra ne tik leidžia sumažinti energetinių žaliavų importą bei aplinkos taršą, bet ir didina kaimo gyventojų užimtumą.

Lietuvos kaimo plėtros 2007–2013 m. programoje numatyta galimybė remti atsinaujinančios energijos gamintojus, kurie gaminsis energiją savo reikmėms, ir kurie pageidauja parduoti perteklinę energiją ar biokurą. Vėjo jėgainių įsirengimas remiamas pagal septynias programos priemones.

Lietuvos žemės ūkyje šiuo metu gaunama atsinaujinanti energija iš medienos ir šiaudų kuro bei mažosios hidroenergetikos. Tačiau atsinaujinančios energijos (įskaitant energetinę augalinę biomasę, biodegalus, saulės kolektorius, vėjo ir fotoelektrines jėgaines) potencialas yra žymiai didesnis.

Taigi, Lietuva turi pakankamai atsinaujinančių energijos išteklių rezervų, kad galėtų ne tik įvykdyti savo įsipareigojimus, bet ir juos viršyti, taip padidindama šalies energetinį saugumą. Šios galimybės gali būti neišnaudotos arba išnaudotos neefektyviai, jei nebus užtikrintas kompleksinis šių išteklių rezervų naudojimas, apimantis ne tik energijos gamybą, bet ir jos tiekimą bei vartojimą.

ATSINAUJINANČIOS ENERGIJOS PANAUDOJIMO LIETUVOS KAIMIŠKOSE TERITORIJOSE PAVYZDŽIAI

Renkantis Lietuvos atsinaujinančios energetikos pavyzdžius, buvo orientuojamasi į su kaimo verslumo skatinimu ir gyventojų užimtumo didinimu susijusias klimato kaitos švelninimo priemones. Pristatomi pavyzdžiai tarpusavyje siejasi tuo, kad juos inicijavo ir įgyvendino kaimo bendruomenės ir visuomeninės organizacijos, kurios, diegdamos šias praktines priemones, siekė ne tik užsitikrinti papildomų pajamų šaltinį savo vykdomai veiklai, bet ir prisidėjo prie aplinkosauginio švietimo, informuodamos visuomenę ir tikėdamos, kad jų pavyzdžiu bei patirtimi galės pasinaudoti kitos organizacijos.

Vėjo jėgainė Smalininkų bendruomenėje, Jurbarko rajonas

Vietovė: Smalininkai, Jurbarko rajonas, Tauragės apskritis.

Atsinaujinančios energijos šaltinio tipas: vėjas (250 kW galios vėjo jėgainė).

Nuosavybė: visuomeninės organizacijos.

Įrengimo sąnaudos: 1 039 000 litų.

Metinės išlaikymo sąnaudos: apie 12 000 litų.

Planuojamos metinės pajamos: apie 110 000 – 130 000 litų.



Smalininkų bendruomenės vėjo jėgainė. Pastaraisiais metais Lietuvoje sparčiai vyksta vėjo jėgainių plėtra. Ir nors šiame pavyzdyje pristatoma palyginti stambaus ir brangaus įrenginio statyba, tai – pirmasis ir šiuo metu bene vienintelis atvejis Lietuvoje, kai vėjo jėgainės statytojas ir savininkas yra vietos bendruomenė, kuri gautas pajamas už elektros pardavimą ketinanti naudoti visuomeniniams poreikiams tenkinti. Miestelio bendruomenė, siekdama pagražinti savo miestelį, išvelgė naujas galimybes ir nepabijojė išsikelti ambicingų ir ilgalaikių tikslų.

Projekto eiga. Gavus nedidelę priešprojektinę paramą iš Pasaulio aplinkos fondo Mažųjų projektų programos ir padedant ekspertams, buvo įvertinta galimybė įsirengti tokią vėjo jėgainę netoli miestelio, Antšvenčių kaime. Minėtos programos bei LR Žemės ūkio ministerijos suteikta bendra finansinė parama leido ieškoti tolesnių finansavimo šaltinių, ir netrukus Jurbarko kredito unija suteikė paskolą projektui įgyvendinti. Dalis šios paskolos (630 000 litų) jau subsidijuota Lietuvos aplinkos apsaugos investicijų fondo (LAAIF) lėšomis, dalį paskolos palūkanų kompensuoja Jurbarko rajono savivaldybė. Be to, projektui įgyvendinti papildomo finansavimo suteikė Pagėgių ir Jurbarko rajonų vietos veiklos grupė „Nemunas“.

Kadangi Smalininkų bendruomenė neturėjo investicinių projektų patirties, projektui prasidėjus buvo pasamdyti patyrę šios srities konsultantai, kurie padėjo smulkiai suplanuoti visus jėgainės statybos etapus. Daugeliui sudėtingų darbų (statybos aikštelės parengimas, jėgainės statybos ir montavimo, prijungimo prie tinklų darbai) buvo pasamdyti profesionalūs rangovai, o pati bendruomenė kiek galėdama prisidėjo talkomis, technika ir įranga, kitomis priemonėmis bei aktyviai vykdė švietėjišką veiklą.

Jėgainė pagal vokiečių technologiją (*Wind Technik Nord*) buvo pagaminta Indijoje ir jūriniuose konteineriuose laivu buvo atgabenta į Smalininkus. Jai surinkti ir pastatyti prireikė maždaug dviejų savaitių, o po to dar tris mėnesius užtruko įrengimų derinimas: WTN 250 kW buvo pirmoji tokio tipo jėgainė Lietuvoje, aptarnavimo struktūra buvo dar tik kuriama, tad derinimas užtruko ilgiau nei buvo tikėtasi. Planuojama, kad per metus jėgainė pagamins iki 450 tūkst. kW elektros energijos, atitinkamai anglies dvideginio išmetimas bus sumažinamas 51 t kasmet. Jau dabar pagaminta energija parduodama elektros tinklams.

Svarbu, kad įgyvendindama projektą bendruomenė aktyviai bendradarbiavo su vietos politikais, valdžios institucijomis, mokslininkais, techniniais ekspertais. Bendruomenės dėka visuomenės požiūris į nedideles vėjo jėgaines tapo daug palankesnis. Visas projekto įgyvendinimo laikotarpis truko 30 mėnesių. Pasak projekto vykdytojų, daugiausia laiko prireikė įvairiems dokumentams ir projekto ataskaitoms rengti.

Stipriosios pusės:

Pelnas, gautas pardavus energiją, bus naudojamas visuomeninės organizacijos veiklai finansuoti;

Organizacija pasirūpino, kad būtų atidėta lėšų naujos jėgainės statybai;

Puiki demonstracinė priemonė, paskatinusi daugelį Lietuvos bendruomenių ieškoti galimybių užsidirbti diegiant atsinaujinančius energijos šaltinius.

Silpnosios pusės:

Reikalingos didelės finansinės investicijos ir, negaunant fondų paramos, gana ilgas atsipirkimo laikas;

Be ekspertų pagalbos toks projektas vargiai ar gali būti įgyvendintas.

Saulės kolektoriai vaistažolių džiovykloje Panaroje, Varėnos rajonas

Vietovė: Panaros km., Varėnos raj., Lietuva.

Atsinaujinančios energijos šaltinio tipas: saulė (saulės kolektorius).

Nuosavybė: visuomeninės organizacijos.

Per metus pagaminamos šiluminės energijos kiekis: 127 750 kWh.

Įrengimo kaštai: apie 536 000 litų, iš jų įrangos kaštai – 76 000 litų.

Metiniai išlaikymo kaštai: apie 35 000 litų, susiję su vaistinių ir prieskoninių augalų perdirbimu.

Įrenginys įrengtas ir naudojamas nuo 2008 metų.



Saulės kolektoriai dažniausiai naudojami karštam vandeniui paruošti. Gerokai mažiau pavyzdžių žinoma, kai saulės sušildytas oras naudojamas pastatams apšildyti arba žemės ūkio produkcijai aruoduose džiovinti. Kaip vienas iš originalesnių saulės kolektorių panaudojimo pavyzdžių yra vaistinių augalų džiovyklą, įrengtą Panaros kaime. Pasak projekto sumanytojų ir vykdytojų, ši konstrukcija – pirmasis toks suprojektuotas ir sumontuotas įrenginys Lietuvoje, gal net

Europos Sąjungoje. Mokslininkų vertinimu, džiovinant vaistinius ir prieskoninius augalus, išlaidos karštam orui paruošti paprastai sudaro 50–70 % visų išlaidų, tad saulės kolektoriai leidžia žymiai sumažinti pastovius gamybos proceso kaštus. Džiovykla naudojama ištisus metus. Džiovinimo procesui nevykstant, džiovintos vaistažolės yra apdorojamos: smulkinamos, rūšiuojamos, fasuojamos, pakuojamos ir pateikiamos galutiniam vartotojui.

Projekto eiga. Pradėdama savo veiklą bendruomenė pirmiausia ėmė rūpintis, kaip įrengti vaistažolių ūkį, kaip perdirbti ir parduoti vaistažoles. 2005 m. 1,3 ha plote buvo užveista įvairių rūšių vaistinių augalų plantacija. Į šią veiklą aktyviai įsitraukė visi centro gyventojai. Projektuojant ir įrengiant vaistinių augalų džiovyklą, bendruomenei aktyviai talkino Lietuvos žemės ūkio universiteto (LŽŪU) šilumos ir biotechnologijų inžinerijos katedros mokslininkai, statybos ir įrengimo darbus atliko rangovai ir patys centro gyventojai.

Atsižvelgiant į bendruomenės poreikius, vaistažolių ūkio specifiką ir maisto gamybos technologijoms keliamus reikalavimus, buvo suprojektuotas specialus džiovyklos pastatas. 186 m² ploto pastate yra pirminio žaliavos paruošimo patalpa, džiovykla, fasavimo ir pakavimo patalpos, specialios buitinės patalpos darbuotojams ir sanitariniai mazgai, mansardoje įrengta sandėliavimo patalpa, techninės katilinės ir ventiliatorių patalpos. Pagal parengtą projektą buvo pastatytas mūrinis pastatas, kuris vėliau buvo apkaltas medinėmis dailylentėmis, o stogas padengtas skiedromis.

Pasak pačių projekto vykdytojų, sudėtingiausia pastato konstrukcija buvo saulės kolektoriai, įrengti ant pietinio pastato stogo šlaito, montuojant teko kelis kartus keisti stogo konstrukcijos techninį projektą. Kolektorių sudaro skaidri danga ir juodai dažyto plieno lakštas, kuris atskiria ertmę į dvi oro kameras bei taip užtikrina oro srauto tekėjimą išilgai stogo. Juodas plienas sugeria saulės šilumą ir ją atiduoda virš ir po juo esančioms oro kameroms. Dingus saulei, plienas kurį laiką skleidžia sukaupią šilumą. Skaidri kolektoriaus danga turi būti tvirta, optiškai skaidri, atspari atmosferos poveikiui ir aukštai temperatūrai. Panaroje buvo panaudotas kanalinis polikarbonatas –

populiari šiuolaikinė polimerinė medžiaga.

Proceso stabilumui užtikrinti tuo atveju, kai nėra saulės, buvo būtina pasirūpinti alternatyviu šilumos šaltiniu. Pastate buvo įrengtos dvi 1 000 l akumuliacinės talpos ir du kieto kuro katilai. Taip pat, siekiant užtikrinti optimalų vaistažolių džiovinimo režimą, buvo sumontuoti specialūs aukštą slėgį ir didelį oro srautą sukeliantys ventiliatoriai.

Geras visų veiklų planavimas ir tai, kad organizacija labai aktyviai į veiklas įtraukė įvairių sričių ekspertų ir specialistų (botanikų, ekologinio ūkininkavimo ekspertų ir vaistažolių perdirbimo specialistų, agrarinės inžinerijos ir saulės energetikos specialistų) iš dalies nulėmė projekto sėkmę. Tolesnę sėkmę nulėmė ir aktyvus visų bendruomenės narių įtraukimas bei jų mokymai (truko net 74 valandas), paskaitos bei konsultacijos su specialistais apie vaistinių augalų auginimą ir perdirbimą, saulės kolektoriaus ir džiovyklos įrenginių veikimo principus. Bendruomenės siekimas susikurti sau stabilų papildomų pajamų šaltinį tik dar labiau sustiprino dalyvių motyvaciją. Bendruomenės nariai ir dabar labai noriai dalijasi savo patirtimi tiek auginant vaistinius augalus, tiek įrengiant džiovyklą: ją yra applankę jau daugiau nei 2 000 lankytojų. Informacijai apie savo projektą skleisti Pilnų namų bendruomenė yra išleidusi ir knygelę.

Žemiau pateikta principinė vaistažolių džiovinimo aruodo schema: vaistinei medžiagai džiovinti pučiamas oras turi būti pašildomas iki 35–40oC. Ventiliatoriaus siurbiamas oras sušildomas saulės kolektoriuje, įrengtame ant pastato stogo. Džiovinimui naudojamo oro temperatūra reguliuojama, sklendėms (1 ir 6) maišant kolektoriaus karštą orą (3) su lauko oru (1). Trūkstant saulės ar naktį džiovinimui naudojamas oras sušildomas vandens šilumokaityje (8). Karšto vandens gamybai buvo sumontuoti du kieto kuro katilai. Džiovykloje yra sumontuoti keturi aruodai, kuriuose didžiausias įkrovos aukštis – iki 1 metro, o didžiausia įkrovos džiovinimo trukmė – iki 3 parų.

Stipriosios pusės:

Pirmą kartą Lietuvoje panaudota saulės energija vaistiniams ir prieskoniniams augalams džiovinti sėkmingai taikant mokslininkų rekomendacijas ir metodikas, pasiekta gerų rezultatų;

Puiki vaizdinė priemonė;

Bendruomenė įgijo patirties, įgyvendindama mokslo inovacines idėjas;

Išsaugant vaistažolių kokybę, sutaupoma apie 84% džiovinimui reikalingos energijos;

Bendruomenė įsikūrusi nuošalioje vietoje, o tai leidžia išlaikyti vaistažolių ūkį visiškai ekologišką.

Silpnosios pusės:

Didesniam kiekiui vaistinių augalų džiovinti turi būti įrengta automatizuota sistema;

Nepakankamas kiekis profesionalių specialistų, sunku juos pritraukti į kaimą dirbti, o savų darbuotojų tobulinimas yra ilgalaikis procesas.

Energetinio miško plantacijos Gražiškių seniūnijoje, Vilkaviškio rajonas

Vietovė: Gražiškių ir Vištyčio seniūnijos, Vilkaviškio raj., Lietuva.

Atsinaujinančios energijos šaltinio tipas: biokuras.

Nuosavybė: privatūs ūkininkai, visuomeninė organizacija.

Projekto įgyvendinimo kaštai: miško įveisimas – 98 550 litų, traktorius – 24 000 litų, šakų smulkintuvas, benzininis pjūklas, krūmapjovė – 22 500 litų.



(briketavimo) liniją.

Vis dažniau atnaujinant šildymo sistemas, daugėja nedidelių biokuru kūrenamų katilinių ir energetinių augalų plantacijų poreikis. 2006 m., kai bendruomenė ėmėsi alternatyvios energetikos iniciatyvos, tokių plantacijų Lietuvoje buvo įveista tik 300 ha. Tuo metu Vilkaviškio rajone jau buvo 5 biokuru kūrenamos katilinės, gaminančios 4,5 MW šilumos: trys iš jų buvo mokyklų ir dvi – miesto katilinės. Taip pat specialiu šiaudais kūrenamu katilu buvo šildomi Alvito bendruomenės namai, o Keturvalakių bendruomenė įrenginėjo šiaudų perdirbimo

Projekto eiga. Pradėdama savo veiklą bendruomenė kreipėsi patarimo į specialistus, kurie suteikė daug vertingų patarimų, kaip užveisti gluosnių plantaciją, ją prižiūrėti ir nuimti derlių. Paruošiamieji darbai plantacijų sodinimui turėjo būti pradėti dar vasarą, prieš sodinant mišką: žemė buvo išdirbta, kruopščiai išnaikintos piktžolės. Pasak specialistų, efektyviai šalinant piktžoles iš pat pradžių, gluosnių plantacijos produktyvumas gali būti užtikrintas visu jos augimo laikotarpiu. Išnaikinus piktžoles, pavasarį, prieš sodinimą, laukai buvo tręšiami. Gluosniai buvo pasodinti gegužės pirmojoje pusėje, kol žemė dar drėgna ir nebegresia šalnos. Vienam hektarui apsodinti reikia 15 tūkst. vienetų gluosnių sodinukų: apie 20 cm ilgio vytelės yra išpaudžiamos į dirvą dvigubose eilėse dideliais atstumais.

Sodinukai pradeda leisti pirmuosius ūglius po 1–2 savaitių, tad kitas intensyvus dvejų metų etapas – piktžolių naikinimas, mat prasta sodinukų priežiūra pirmaisiais dvejais metais gali nulemti menką plantacijos derlingumą. Vėliau, gluosniams išsiplėtojus, piktžolės jų nebestelbia, todėl sumažėja priežiūros darbų. Pasak specialistų, net ir nederlingose žemėse gluosnių daigai per pirmuosius metus užauga iki 1,5–1,8 metrų, o po 3 metų jų aukštis siekia 5–7 metrus.

Siekiant spartesnio krūmelių išsišakojimo, antraisiais-trečiaisiais metais po pasodinimo prigiję sodinukai nupjaunami. Jau tada nupjautos vytelės gali būti naudojamos arba kaip biokuras, arba kaip sodinukai dauginimui. Pirmasis energetinio miško derlius nuimamas po ketverių metų, vėliau gluosnių šakos yra išpjauamos kas 4 metus 30–40 metų, t. y. plantacija duoda iki dešimties derlių.

Pagal susitarimą tarp bendruomenės ir projekto finansuotojų, pasibaigus projektui gluosniai liks ūkininkų nuosavybė. Tačiau šie, remdamiesi papildomomis susitarimo sąlygomis, turi nemokamai padauginti ir perduoti gluosnių ūglius kitiems ūkininkams, norintiems pradėti auginti gluosnius, tokiomis pat ar panašiomis sąlygomis, kaip gavo patys. Pradedant veiklą, sodinukai buvo išdalinti 11 šeimų, o jau 2010 m. jie buvo padalinti 200 šeimų.

Projekto metu bendruomenė įsigijo ir įrangą, reikalingą gluosnių plantacijoms sodinti, prižiūrėti ir vytelėms smulkinti: traktorių, šakų smulkintuvą, benzininį pjūklą. Jau pirmaisiais

metais su šia technika buvo išvalyti melioracijos grioviai, pašalinti menkaverčiai krūmai, o per visą projektą išvalyta 300 km melioracijos griovių. Šiuo metu su savivaldybe yra sudaryta sutartis dėl 1 200 km griovių priežiūros. Paruošti kapojai buvo naudojami bendruomenės patalpoms, miestelio bibliotekai ir klebonijai šildyti. Bendruomenė jau sudarė preliminarias sutartis ir įsipareigojo tiekti didesnę kapojų kiekį rajone planuojamai įrengti biokuro briketų gamybos linijai. Tačiau kol kas biokuro neparduoda, nes žilvičiai dar nepjaunami, o kapojai, kurie gaunami valant griovius nuo menkaverčių medžių ir krūmų, yra nevienodo dydžio.

Kad bendruomenės nariai akivaizdžiai pamatytų biokuro naudojimo naudą, bendruomenės namams šildyti buvo įrengti biokuro katilai ir šildymo sistema, suremontuotos bendruomenės namų patalpos, kurios dabar yra nuolat naudojamos. Ūkininkams buvo suorganizuoti keturi mokymai-seminarai energetinio miško auginimo ir apsauginių juostų tvarkymo, kooperacijos ir kitomis bendruomenei aktualiomis temomis, surengta vaikų stovykla. Apie projektą buvo aktyviai skleidžiama informacija, bendruomenė nuolat sulaukia klausimų iš privačių ir juridinių asmenų, kaip auginti energetinį mišką.

Stipriosios pusės:

Plantacija reikalauja daug priežiūros pirmaisiais metais, o vėliau jos priežiūra – minimali;

Veikla tinkama plėtoti nederlingose ir apleistose žemėse;

Buvo paskatinta kooperacija tarp nedidelių ūkininkų – dalijamasi technika žemei išdirbti, krūmams smulkinti;

Sodinukų perdavimas kitoms šeimoms paskatino bendruomenę labiau bendrauti tarpusavyje.

Silpnosios pusės:

Energetinio miško negalima sodinti melioruotose teritorijose – gluosnių šaknys ardo melioracijos įrenginius;

Pirmaisiais metais piktžolėms naikinti naudojama daug pesticidų.

NAUDOTA LITERATŪRA

Aleknavičius Darius (2005). Gluosninių žilvičių auginimas. Naujosios tėviškės žinios, 2005 m. lapkričio 25 d.

Ateities energija dabartiniame Lietuvos kaime (2009). Prieiga internete: http://www.madeinlithuania.lt/Zemes_ukis-straipsnis197-Ateities_energija_dabartiniame_Lietuvos_kaime

Bružas Marius (2009). Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo tendencijos, LEKA. Prieiga internete: http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page_id=31&news_id=121

Bukantis Arūnas, Rimkus Egidijus, (2008). Klimato kaita pasaulyje ir Lietuvoje. // Šiaudiniai namai. Atsinaujinančios energijos informacijos konsultacinis centras. Vilnius. p. 19-30.

Europos Komisija. Europos energetikos politika, KOM, (2007). 1 galutinis [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0001:FIN:LT:PDF>>.

Europos Sąjungos klimato kaitos kampanija, (2006) [interaktyvus]. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/ccfacts_lt.htm>

Jasinskas Algirdas (2007). Gluosnių siebų ir jų pjaustinio fizikinių-mechaninių savybių įvertinimas. LŽŪU ŽŪI Instituto ir LŽŪ Universiteto moksliniai darbai, 2007, 39(2), p. 81-91.

Lapelė Mindaugas, Jakubonienė Rūta (2007). Vaistažolių ūkis Panaroje kaip aplinkai palankaus ūkininkavimo Dzūkijos nacionaliniame parke pavyzdys. // Vaistažolės. Ekologija. Saulės energija. Pilnų namų bendruomenė. Panara. p. 70- 77.

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, (2008). JTBKKK Kioto protokolo reikalavimų įgyvendinimo pažangos ataskaita. Vilnius.

Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija, (2007). Klimato kaitos poveikio šalies ekosistemoms, bioįvairovei, vandens ištekliams, žemės ir miškų ūkiui ir žmonių sveikatai įvertinimo studija ir pasekmių švelninimo strateginis planas. Vilnius.

Mituzas Laimonas (2007). Vaistinių ir prieskoninių augalų džiovykla. // Vaistažolės. Ekologija. Saulės energija. Pilnų namų bendruomenė. Panara. p. 78- 97.

Raila Algimantas, Novošinskas Henrikas, Zvicevičius Egidijus, Kemzūraitė Asta (2007). Vaistažolių džiovinimas panaudojant saulės energiją. // Vaistažolės. Ekologija. Saulės energija. Pilnų namų bendruomenė. Panara. p. 53-69.

Smalininkų bendruomenės centras (2009). Projektas „Vėjo energijos panaudojimas Smalininkų bendruomenės reikėms“. Kaunas.

Tavorienė Vida (2010). Žaliosios energijos gamyba – tarp prievolės ir galimybių. Prieiga internete: <http://www.valstietis.lt/Pradzia/Naujienos/Zemes-ukis/Zaliosios-energijos-gamyba-tarp-prievoles-ir-galimybiu>