

Online kerekasztal beszélgetés - konferencia

Energia-függőséget csökkentő fejlesztési lehetőségek a környezeti terhelés-csökkentés és biomassa, mint megújuló energiaforrás alkalmazása révén

Energetikai célú faanyag mobil, megújuló energiával történő speciális szárítási rendszerének kifejlesztése

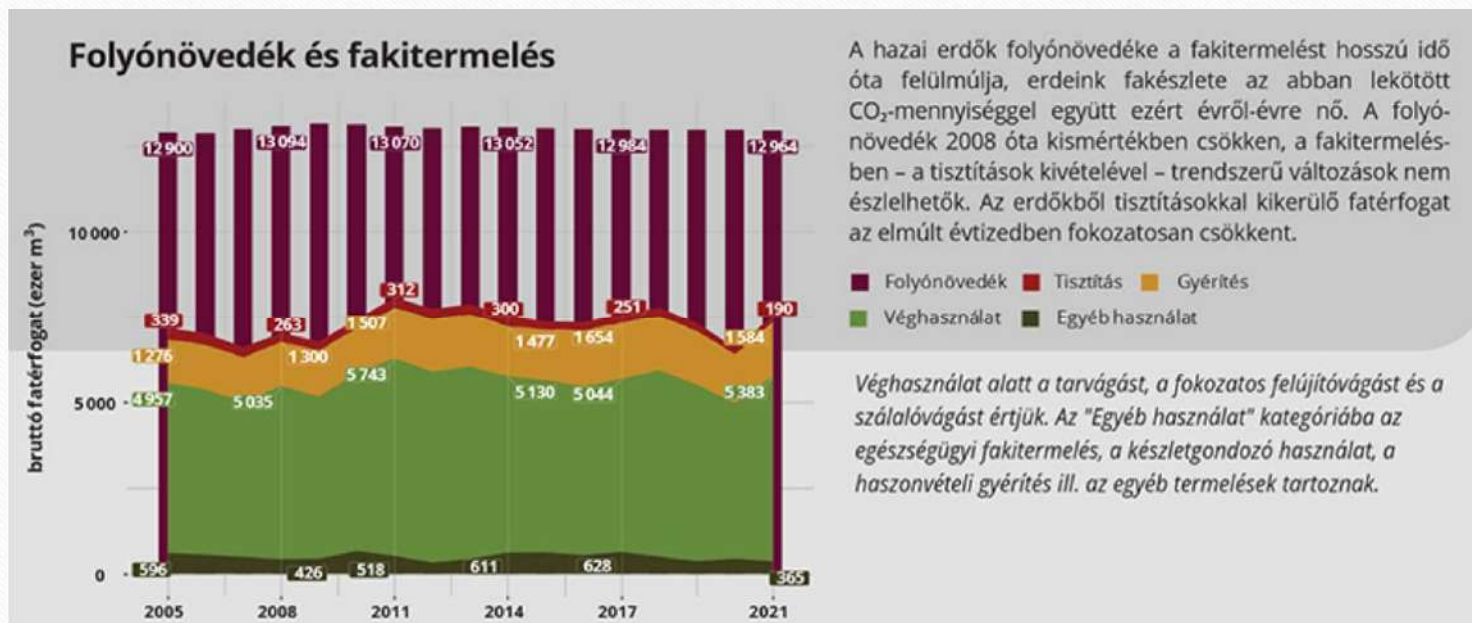
Csillag Vince ügyvezető

2023.03.21. online

Téma jelentősége

- Energiafüggőség, fosszilis energiahordozók hazai ellátottsága
- Hazai lakossági és ipari hő-és fűtési energiaigények alakulása
- Energiamix lehetőségei a háztartásokban
- Dendromassza, mint megújuló energiaforrás

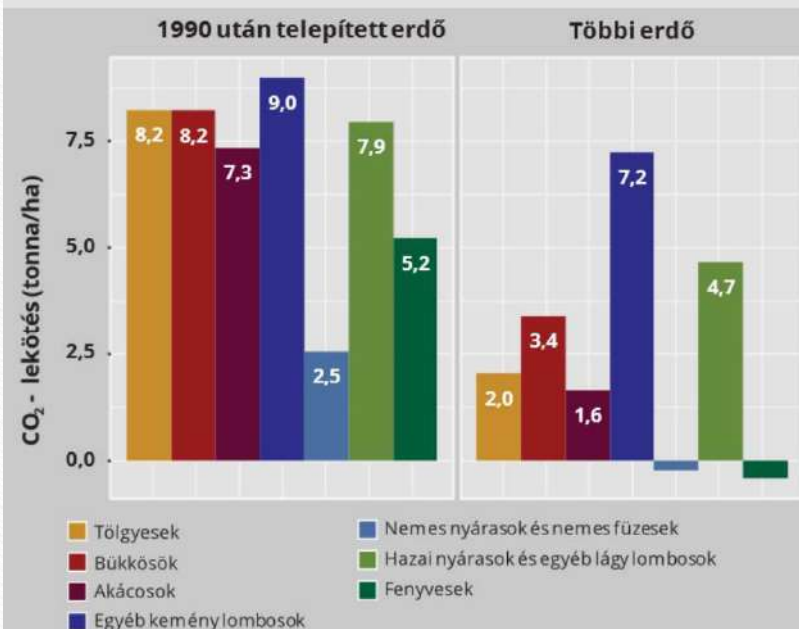
Dendromassza, mint energiaforrás fenntarthatósága



Fosszilis energiahordozók kiváltásának, és a környezetszennyezés csökkentésének lehetősége

- Szén-dioxid zárt ciklus
- CO₂ emisszió csökkentés
- Energiafüggőség csökkentés
- Energiamix stabilitása
- Hazai készletgazdálkodás
- Decentralizált rendszerek

Az erdei élőfakészletben lekötött széndioxid mennyisége hektáronként



A grafikonok az erdők által megkötött CO₂ mennyiséget ábrázolják 2020-ra vonatkozóan. Ha adott faj fajterfoglata az adott évben nő, akkor a lekötés pozitív, ellenkező esetben negatív előjelű.

Téma jelentősége

- Energiafüggőség, fosszilis energiahordozók hazai ellátottsága
- Hazai fűtési energiaigények alakulása
- Energiamix lehetőségei a háztartásokban
- Dendromassza, mint megújuló energiaforrás
- Dendromassza ellátás és felhasználás nehézségei

Probléma felvetése és megoldási koncepció

- Szezonálítás, készletjellemzők
- Hatásfok csökken, műszaki problémák gyakoribbak
 - Fajlagos fűtési költség megnövekszik, pazarló felhasználás
- Nedvességtartalom csökkentése költséghatékony módon
 - Megújuló energiaforrás használata
 - Faipari gyakorlatban alkalmazott és ismert szárítási görbétől eltérő program
 - Optimalizálás kidolgozása a teljes folyamat mentén

Kísérletek beállítása

- Prototípus fejlesztése
- Kiegészítő eszközök beszerzése
- Laboratórium kiépítése
 - Fűtőérték meghatározása (bombakaloriméterrel)
 - Nedvességtartalom mérése (szárítószekrény 105 °C)
 - Analitikai mérések



Mobil tűzifa-szárító



Beépített érzékelők

- Belső és külső hőmérséklet és páratartalom mérés
- Csatorna hőmérséklet és levegőáramlás mérése

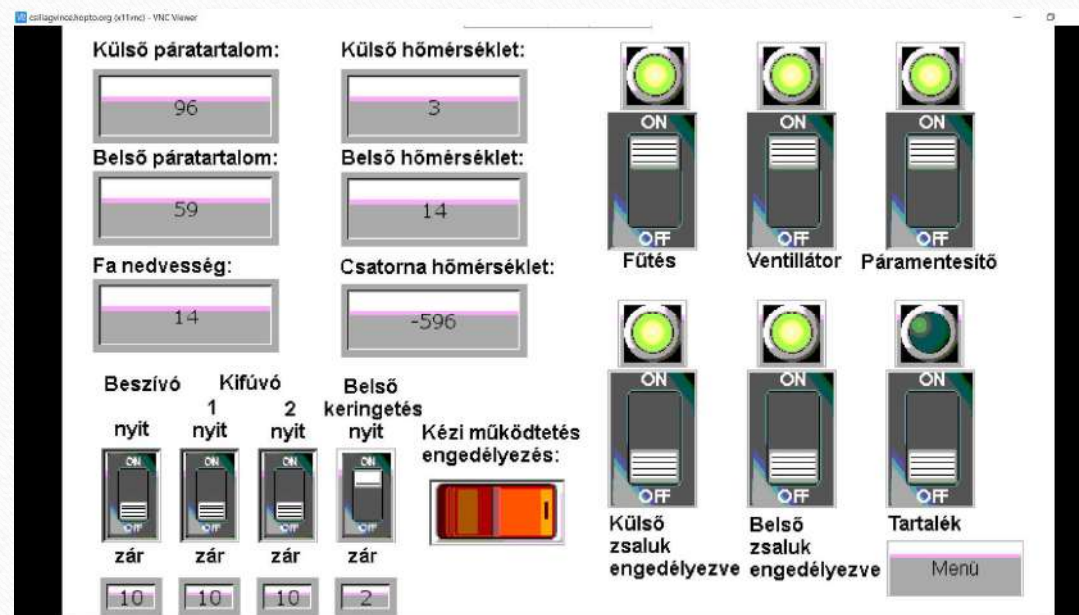


Belső hevítő, keringtető és páratlanító rendszer

- Párazáró szigetelés
- Légtechnikai csőrendszer
- Keringető ventilátor
- Csatorna levegő fűtőszál
- Külső levegő beszívó zsaluk
- Belső levegő kifúvó zsaluk
- Páramentesítő



PLC-vezérlés



Vezérelhető üzemmódok

- Külső levegő keringetése + fűtés
- Belső levegő keringetése + fűtés
- Belső párás levegő kifúvatás (nagy hő veszteséssel jár)
- Belső levegő páratlanítása (nagy energiaigény)

Kísérletek beállítása

- Mérési tervek elkészítése
 - Szabványos hasáb-típusok
 - Légcseré mértéke
 - Hőmérséklet-páratartalom határértékek vizsgálata
 - Faanyagnedvesség változási görbék meghatározása
- Mérések kiértékelése

Mérési eredmények feldolgozása 1.

Faanyag 0 %-os nedvességtartalma esetén				
Fafaj	Fűtőérték MJ/kg	kg/m ³ kéreggel	MJ/m ³ kéreggel	viszonyszám
Akác	18,411	742	13 661	1,000
Tölgy	18,075	742	13 412	1,019
Bükk	18,156	707	12 836	1,064
Kőris	18,584	650	12 080	1,131
Juhar	18,429	633	11 666	1,171
Fekete fenyő	18,659	625	11 662	1,171
Vörös fenyő	18,659	625	11 662	1,171
Nyír	18,917	585	11 066	1,234
Erdei fenyő	18,659	570	10 636	1,284
Éger	18,893	541	10 221	1,337
Lucfenyő	18,659	475	8 863	1,541
Hazai nyár	18,472	479	8 848	1,544
Nemes nyár	18,472	402	7 426	1,840

Mérési eredmények feldolgozása 2.

Fűtőérték a nedvességtartalom függvényében							
	0%	12%	22%	30%	45%	30%/45%	22%/45%
Fafaj	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	MJ/kg	arány	arány
Akác	18,411	15,9078	13,8218	12,153	9,024	1,347	1,532
Tölgy	18,075	15,6126	13,5606	11,919	8,841	1,348	1,534
Cser	18,396	15,8952	13,8112	12,144	9,018	1,347	1,532
Bükk	18,156	15,6828	13,6218	11,973	8,882	1,348	1,534
Gyertyán	18,231	15,7494	13,6814	12,027	8,925	1,348	1,533
Kóris	18,584	16,0604	13,9574	12,275	9,121	1,346	1,530
Juhar	18,429	15,9234	13,8354	12,165	9,033	1,347	1,532
Éger	18,893	16,3322	14,1982	12,491	9,29	1,345	1,528
Nyír	18,917	16,3526	14,2156	12,506	9,301	1,345	1,528
Fenyő	18,659	16,1258	14,0148	12,326	9,16	1,346	1,530
Nyár	18,472	15,9616	13,8696	12,196	9,058	1,346	1,531

Mérések kiértékelése 1.

- Szárítás során a belső feszültségek mértéke jelentősen nő – tovább hasad a tűzifa
- Tűzifa esetében (is csak) azonos fafajokat érdemes együtt szárítani
- A felület/tömeg arány növelése nagyobb mértékű száradást tesz lehetővé azonos feltételek mellett, 25%-os bütü arány növekedés átlagosan 10%-os szárítási hatékonyság növekedéssel jár
 - A rövidebb hasáb hatékonyabban szárítható, mint az arányaiban több felé hasított

Mérések kiértékelése 2.

- Légcseré mennyiség növelése 18%-os mértékkel jobban hozzájárul a száradáshoz, mint az azonos energiafelhasználást igénylő hőmérsékletnövelés
- Leszáráthatósági határérték: $\sim 20\%$ nedvesség tartalom
- 12 %-nál alacsonyabb külső/belső nedvességtartalom-különbség esetén a szárításhoz szükséges energiamennyiség exponenciálisan nő

Eredmények meghatározása

- A faanyagot ~28,5%-ig célszerű leszárítani az élőnedves állapotból (frissen termelt faanyag) az energetikai hasznosíthatóság, és a többletköltségek figyelembevétele alapján
- Rendszer optimalizálásnál elsődlegesen a légcserét kell igazítani a páratartalom különbség függvényében (1,47-es értékig), majd vagy a hőmérsékletet kell igazítani a belső páratartalom változásához $0,82\text{ °C} / 10\text{g/m}^3$ arányban vagy a páratartalmat kell csökkenteni adott hőmérsékleten
- A külső / belső páratartalom eltérés végett a szigetüzem nem feltétlen szükséges az üzemeltetéshez
- A fajlagos fűtési költség min. 32 %-al csökkenthető a végfelhasználónál, ezen felül az üzembiztonság és egyéb értékcsökkenés mérséklődése is számottevő

Eredmények meghatározása

- A prototípus az őszi és téli hónapok során jól használható
- A faanyag értéknövekedése pontosan számszerűsíthető, de előnyei nem vagy nehezen válthatók forintra
- Elterjedéséhez a felhasználói ismeretszint és tudatosság növelése szükséges
- Felhasználási területe így jelenleg főleg közösségi működtetésben, szezonálisan pl. szociális tűzifa szárítására
- Hatékonysága és a gazdasági küszöb értéke az éppen aktuális áram és a piaci tűzifa ár függvényében számítható (2022-23-ban is még gazdaságos)

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

Csillag Vince ügyvezető

Csillag-VV Kft.

