

# Intelligensen Működő Önfenntartó Üvegház

**A PRODUCT AREAS Klaszter célja, hogy nemcsak a régióban, de nemzeti szinten is európai kiválóságot teremtsen, segítse az innováció és élelmiszer-termelés szempontjából kedvező környezet kialakulását, különösen a kis- és közepes vállalkozások (KKV-k) számára. Ezért hoztuk létre a PRODUCT AREAS Klasztert, hogy a vállalkozásoknak módot adjunk az összefogásban rejlő lehetőségek kihasználására, és melynek tagi hálózata már 6 ország területére terjed ki.**

Ez alapvetően azt jelenti, hogy tagjainkat klaszterbe tömörítve, azokat vezetve piacokat találjunk, kutatási-fejlesztési eszközöket használva növeljük piaci potenciáljukat. A klaszter lényege, hogy a gazdasági és pénzügyi erők mellett, a tudást és a kapcsolatrendszert is kiemelten használja a társulásban. Ennek a szakmai közösségnek azonosak, de diverzifikáltak a piacai, így egymásnak a társuláson belül nem konkurenciái.

A Product by Product Areas („Termék a Termék-régióban” vagyis Márkakörzetek) projekt a Junior Chamber 1995-ben – 110 országban meghirdetett – „**MARKET ECONOMIC DEVELOPMENT**” **WORLD AWARD** nemzetközi gazdaságfejlesztési pályázatán szerepelt szegedi tagszervezet versenydolgozatának a tárgya volt. A projekt Berta Róbert vezetésével – mintegy 150 versenyzőt számláló mezőnyben – elnyerte a szervezet **„Piacgazdaságunk Fejlődéséért” Világdíját**. A nyertes elképzelés megvalósítását akkor a balkáni háborúk, s egyéb akadályozó tényezők megghiúsították, azonban Berta Róbert az azóta eltelt időben folyamatosan fejlesztette, aktualizálta a projektet. Ennek eredményeként hozta létre a Product Areas klasztert, ennek menedzselését ellátó Product Areas Kft-t és a technológiai fejlesztéseket ellátó PBPA Tesla Kft-t. A PBPA projekt állítása szerint Dél-kelet Európának egy bizonyos (nem közigazgatási szempontok szerint, hanem a természeti adottságok és a közös történelmi múlt hasonlósága miatt egységesnek tekinthető) régiójának – amelyik egyébként négy ország területét érinti –, szerves és összehangolt gazdasági fejlesztése megvalósítható. Ez a (virtuális) régió – elsősorban az országok közötti tagoltság miatt

– messze nem képes rendkívüli természeti adottságait és potenciális gazdasági lehetőségeit kihasználni. A projekt módszert és megvalósítási modellt (**KNOW-HOW**) ad ahhoz, hogy a terület fejlesztése elindítható legyen egy új pályán.

A fogyasztási szokások megváltozása jelentős hatással volt a hazai zöldség – és virágtermesztésre. A mai fogyasztók igénye az, hogy ezek a termékek egész évben rendelkezésükre álljanak függetlenül a természeti időszaktól, ill. a termelés területi elhelyezkedésétől. A korábbi termelési technológiák kidolgozása ezt a célt megfelelően szolgálta. Azonban korábban az üvegházakban folyó termék-előállítás költségének nem túljelentős hányadát tette ki az energiaszükséglet ellátását szolgáló kiadások.

Azonban mára a termelők szembesültek azzal a problémával, hogy a termék-előállítási költségek jelentős – mintegy 40-50%-át – az energiaköltség teszi ki.

Ma Magyarországon ennek a problémának a megoldását a geotermális energia hasznosításában látják és már el is indultak erre irányuló mintaprojektek, melyek ugyan még nem kerültek megvalósításra, tehát tervezési szakaszban vannak, de már láthatók a technológiai hiányosságok.

Az Európai Unió igyekezete a környezet és a mélyben lévő rétegvizek megóvására kötelezővé teszi 2012-től a kiemelt termálvizek visszasajtolását. Ez nagyon helyes irány, azonban a geotermális energia felhasználásának költségeit jelentősen megemeli – nem beszélve a bányaadóról és egyéb járulékos költségekről.

A hosszútávon is megfelelő – gazdaságilag és természetvédelmi szempontból helyes irány – az üvegházi természet energetikai problémájának megoldására

az, ha az üvegházat nem csak növénytermesztő felületnek, hanem potenciálisan energiatermelő felületnek tekintjük, és mindig figyelembe vesszük a létesítmény geológiai elhelyezkedését és a természet által keletkezett „hulladék” újrahasznosításának lehetőségét is.

Az üvegházi természet legnagyobb energiafogyasztója a fűtés – esetleg hűtés –, világítás, széndioxid befecskendezés és egyéb energiát igénylő tevékenységek stb.

Az Intelligensen Működő Önfenntartó Üvegház technológiája ezen szempontokat és problémákat figyelembe véve nyújt megoldást. Ez egy model alapú szabályozási és a technológiai rendszer. Az üvegházak fűtése (hagyományos széntüzelésű, gáztüzelésű, termál) rendkívül gazdaságtalanul működik. Igen magas szolgáltatási számlák (áramszámla, gázzámla, szén vagy termálvíz (visszasajtolás nélküli) kivételi terhelési díj) megfizetése terheli a termelést. A piacon kapható vezérlőrendszerek legtöbbször összehangolatlan set-point szabályozókból épülnek fel: a mért adatokat a beállított értékekkel összevetve, az egyes szervekre, ENERGIÁKRA, függetlenül jön létre a beavatkozási döntés. Az üvegház kielégítően pontos modelljét a belső és külső folyamatok heterogenitása, dinamikája, nonlinearitása és számos egyéb hiányos kvantitatív információ miatt lehetetlen előre elkészíteni. A házon belüli körülmények a növények fejlődésével, a kihasználtság ingadozásával, sőt a napsütés évszakonként változó beesési szöge miatt is folyamatos változásban vannak. Megfelelő mennyiségű mérési adat begyűjtése után lehetőségünk nyílik az üvegház számítási élettani és energetikai modelljét dinamikusan megalkotni, működés közben tovább pontosítani. A létrehozott modell segítségével becsülhető a beavatkozások hatása, tehát a döntések már nem a személyzettől érkező paraméterek alapján, hanem előrelátható hatásukat mérlegelve jöhetnek létre. Az üzemeltetőnek csak célokat kell specifikálnia – egyébként is csak ezeket ismeri

pontosan –, melyek alapján a rendszer a beavatkozások közül mindig a legmegfelelőbbet választja ki.

Az alternatív energiákkal és a speciális hő leadókkal több, mint 50% energiát lehet megtakarítani. **Intelligensen Működő Önfenntartó Üvegház** egymásra épülő energia hasznosítási technológiák füzére erre ad megoldást. Optimalizálás a növények évszaki igényeinek és energiák racionális kihasználása (PL termálvízből szükséges villamos energiaüzemeltetés gyenge napfénynél asszimilációs világítás, hulladék hővel télen fűtés nyáron abszorpciós hűtés, kánikulában növények élettani közérzetének javítása, öntöző víz kezelés azonos klaszterszerkezetű vízmolekulák kijuttatása a növényeknek) és mind ezt egy Intelligensen Működő Önfenntartó Üvegház optimalizáló szoftver irányítása segítségével. A jelenlegi technikai fejlettségi szint mellett, egy korszerű termesztőházzal szemben támasztott követelményeket az alábbiakban foglalhatjuk össze: egységes építési eljárással, kedvező áron, a természet igényeihez igazodó, nagyobb termesztőfelület esetén többhajós blokkokra felosztva van megépítve, fő szerkezeti elemei sorozatgyártással készülnek, de a helyi termesztés követelményeit figyelembe véve a kertész egyedi igényeinek megfelelően kiegészítve, szilárdságilag jól méretezett, a helyi meteorológiai viszonyokból adódó igénybevételeknek – elsősorban a hó – és szél nyomásának ellenáll, szerkezete a technológiai terheléseket (növények, felfüggesztett fűtőcsövek, árnyékoló-berendezések stb.) képes jól felvenni, a növényházakra vonatkozó szabványoknak és építési előírásoknak megfelel, jól hőszigetelt, légzárható, kis hőveszteség árán gazdaságosan fűthető, klimatizálható, a nyári túlmelegedés ellen megfelelő nagyságú szellőztetőfelületekkel van ellátva, héjazata jó fényáteresztő képességű, a szerkezet árnyékoló hatása kicsi, belső berendezése könnyen igazítható az esetleg gyorsan változó termesztési igényekhez. Leginkább a Venlo típusok terjedtek el, melyek jellemzője a 3,2 m hajószélesség (vagy ennek egész számú többszöröse). Hasonló rendszerek a Prins és a Bolgár-Venlo típusok is, kis számban megtaláljuk a de Forshe és az Bholders típusokat is.

### Venlo növényház

Klíma-vezérlése és épületgépészeti felszerelése a legigényesebb termesztési feladatokhoz is megfelel. Az üveg alatti zöldség-hajtás jövedelmezőségét is nagymértékben befolyásolják a költségek és a hozamok. A növények mesterséges körülmények közötti termesztéséhez gépészeti berendezések szükségesek. Ezek alkalmazásának célja a fűtés, szellőztetés, hűtés, mesterséges megvilágítás, árnyékolás, illetve elsőtétítés, talajfertőtlenítés, CO<sub>2</sub>-adagolás, öntözés, tápoldatozás és a növényvédelem megoldása. A korszerű termesztő berendezések már fel vannak szerelve a fenti feladatokat kiszolgáló automatikákkal, a legkorszerűbb növényháztelepek pedig számítógép vezérléssel.

### Alternatív energiaforrások használata

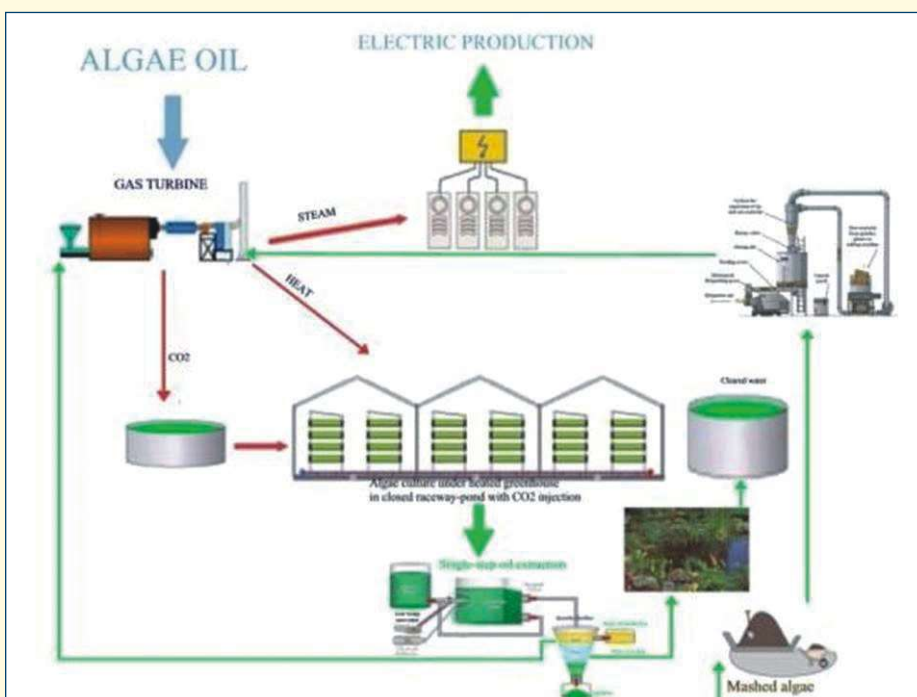
A növényházak fajlagos hőigénye meglehetősen nagy, eléri a 120-200 W/m<sup>2</sup> értéket is, szellőztetés esetén pedig még ennél is több. Az üvegházak légtér-fűtésére a 60-90 °C-os hévíz teljes mértékben megfelel, a talajfűtésre elegendő a 25-45 °C-os hévíz is. A fóliaházak esetében pedig – amelyek télen nem, hanem csak kora tavasszal és késő ősszel üzemelnek – megfelel az egészen alacsony hőmérsékletű (10-30 °C-os) hévíz is. A növényházak fajlagosan nagy hőigényűek, ezért belső

fóliatakarással szokták legalább az éjszakai hőveszteséget csökkenteni. Növényház esetén a hévíz alkalmas a légtér-fűtésre, vegetációs fűtésre és talajfűtésre is. Az elfolyó és még meleg víz energiáját célszerű hőszivattyúval magasabb hőmérsékletszintre emelni és a rendszerben felhasználni. Tipikus megoldás, hogy a növényházi hévízes fűtési rendszert kiegészítik hőszivattyúval és egy csúcskazánnal, így ugyanis gazdaságosan és biztonságosan lehet a hőigényeket kielégíteni. A kettős burkolatú fóliasátrak 20 °C-os, elfolyó hévízzel fűthetők, a hektáronként szükséges víz mennyisége 1500 liter percenként.

### Villamos energiatermelés ORC geotermális energiával

Ezt a technológiát egyrészt azokban az esetekben alkalmazzák, ha a föld alól viszonylag alacsony hőfokú forró víz tör elő. Másik alkalmazási területe, amikor a Flash-steam, vagy Dry-steam technológiák maradék hőjét nyerik ki ezzel az eljárással, ezzel emelve a teljes technológiai rendszer (erőmű) hatásfokát. Az ORC eljárás során a forró vizet egy hőcserélőre vezetik, ahol az átadott hő elegendő a szerves folyadék (ebben az esetben iso-bután vagy iso-petán) elpárolgatásához. Ez a gőz hajtja meg a speciális turbinát, majd a hűtővízzel lehűtött gőz térfogatváltozása vákuumot hoz létre a kondenzátorban, mi-

1.ábra: Zöld-áram előállítás üvegházban termelt algaolajból



közben a turbina második fokozatát meghajtja. A hőcserélőből a kőzetvíz visszainjektálásra kerül. Ez a folyamat a Rankine-ciklussal írható le.

A villamos energiát előállító rendszert moduláltnak kell alakítani, igazodnia kell a rendelkezésre álló geotermikus energia mennyiségéhez. A – főleg alacsony hőfokú – geotermikus energia nagy mennyiségben áll rendelkezésre Közép-Európában, ahol egy ritka termikus anomáliának köszönhetően – 3000 méter mélységből nyerhető ki. A víz só és gáztartalma, illetve a korrodens tartalma elhanyagolható, általában alacsony A felszíni berendezések – melyek biztosítják a felszíni fűtési és villamos rendszerekhez való csatlakozást – nem helyigényesek, egyszerűen telepíthetők egy kisebb épületben. Az energiaellátásban egyre inkább teret kapnak a 3. generációs bioüzemanyagok, melyek alternatívát jelenthetnek az üvegházak energetikai költségeinek – így az termés előállítási költségeinek – csökkentésében.

### Harmadik generációs bioüzemanyagok:

Az Egyesült Államok Energiaügyi Minisztériuma kizárólag bizonyos üzemanyag-előállítás céljából ültetett terményeket tart harmadik generációsaknak, így pl. évelő füveket, gyorsan növekvő fákat és algákat. Ezeket a növényeket nem mezőgazdasági-élelmiszeri céllal termesztik és különösen magas százalékban tartalmaznak biomasszát. **Az algák hektáronként évente 100-szor több növényi olajat tudnak termelni, mint pl. a szójabab, és tízszer többet, mint az olajpálma.** Az algának nincs szüksége mezőgazdasági termőföldre, egy nap alatt megduplázza tömegét, és a kutatók szerint a környezetre gyakorolt hatása is csekély. A növényparányok szaporodási sebességére jellemző, hogy megfelelő környezet esetén 40 óránként megduplázzák a saját tömegüket. A táptalajukul szolgáló közeget olcsó kémiai vegyületek és nyomelemek speciális keverékéből állítják elő.

### Legfőbb kihívása: költségcsökkentés

A fotobioreaktorban történő termesztés során felmerülő energia költségek hatékony csökkentését jelenti az Intelligensen Működő Önfenntartó Üvegházban történő algatermesztés és ez által gazdagsággá te-

hető az algaolaj előállítás. A biodízel előállításakor az algák csak 25-30 százalékban tartalmazzák a lipidet vagy az olajat, de ezt az olajtartalmat az elmúlt pár évben több kutatóintézetnek jelentős mértékben sikerült növelni. Azonban mi történik a maradék 70 százalékkal? Ezt melléktermékeknek nevezzük, azonban a súly tekintetében ez ugyanaz a termék. A megmaradó alga biomassza 5%-ban még tartalmaz algaolajat, tehát pelletálás után az üvegház energiaszükségletének alapanyagaként hasznosítható, illetve egyéb hasznosítási lehetőségek is vannak, melyek rentábilissá teszik a biodízel előállítását algaolajból

Az Intelligensen Működő Önfenntartó Üvegháznak két legfőbb felhasználási területe van: a zöldség, virág- és növénytermesztés, amelynek az üvegház működési költségének megközelítőleg 40-45%-os megtakarítását tudjuk elérni a racionális energia kihasználással. A másik felhasználási terület az alga termelés melynek felhasználási területe amint az alábbi felsorolás is mutatja igen széleskörű.

#### a) bioenergetikai

- algabiodiesel
- algabioetanol
- egyéb alga alapú motorhajtóanyagok
- biogáz a feldolgozási hulladékból
- többtiszorulatból, külső (települési, mezőgazdasági szerves anyagból)
- villamos energia
- hőenergia
- hűtési energia

#### b) biotechnológiai

##### b.1.) élelmiszeri és takarmányozási

– élelmiszerek és táplálék kiegészítők (egysejtű fehérjék, w- zsírsavak, isocukrok, algakeményítők, vitaminok, enzimek, mikroelemek könnyen felvehető formában) állati takarmányok és kiegészítők (speciális szarvasmarha és kérődző tápok by-pass fehérjékkel és zsírokkal, organikus baromfitápok), halivadék- hal- és ráktápok (gyors fejlődés, egészséges egyedek, halpigmentáció fokozás, ikratermelés növelés) élelmiszer bioszinezékek (klorofill, carothen), algaborok és vermutok

##### b.2.) egészségipari

– orvosi pióca tápmp, gyógyszer alapanyagok (rákgyógyítás, Parkinson-, Alzheimer korok, immunrendszer erősí-

tők, szuper E- vitamin, nukleáris sugárzás ellenanyagok) sebészeti és fogászati algaselyem, - balneoterápia, wellness bőr- és fogápolási termékek, kozmetikumok (reumatikai és bőrtéripiás algapakolások, thalassoterápiás termékek, masszázsolajok, mikroalga szappan, fog- és szájjápolási adalékok, alginátok), kórházi és mikrobiológiai laboratóriumok segédanyagok (agar- agar, halo- halo, alginátok)

#### b.3.) egyéb termékek

– finom biokemikáliák (növényi- és gombasejt szaporulatok SCE- kivonatai) bioműanyagok, alga, növényi- és gomba sejt szaporító anyagok, mikroorganizmus törzsek

#### c) környezet- és klímavédelmi

Víz-, talaj és levegővédelmi termékek (szennyvíztisztítási adalékok, nehézfém szorbensek, biofilter töltetek GHG – gázokra), bio- és organikus mezőgazdasági segédanyagok (biofertilizerek, bio- növényvédő szerek)

Ilyen komplex fejlesztési eredmény az elmúlt 10 év fejlesztési munkájának és a Product Areas Klaszter tagjainak köszönhető. A fejlesztésekhez a tagok saját specifikációikkal járultak hozzá, hiszen a gazdaságos termelés legfőbb mércéje a biztonságos piaci háttér biztosítása és olyan partnerekkel történő együttműködés, akik megbízható szolgáltatást tudnak nyújtani egymásnak egészen a mag elvetésétől a végtermék felhasználóhoz való eljuttatásáig.

Robert Berta (Róbert)

Product Areas Klaszter Elnöke

President Junior Chamber Szeged 94-'95'

Vicepresident Junior Chamber Hungary '96

mobil Hungary +36 30 940 21 19

e-mail: rberta1966@gmail.com

