# A magyarországi hőszivattyúgyártás jelene

**„Hazánk a 2019. december 13-ai Európai Tanács ülésén a 2050-es klímasemlegesség mellett szavazott – Magyarország 2050-re klímasemlegességet céloz meg, azaz az ÜHG kibocsátások és nyelők egyensúlyát. Alapelvek: Az ÜHG kibocsátásokat 1990-hez képest 95%-kal tervezzük csökkenteni 2050-ig. A fennmaradó 5% megkötése: nyelőkapacitások fejlesztése (erdészet) révén valósulhat meg. Mindennek a becsült költsége 2050-ig összesen kb. 50 ezer milliárd Ft, vagyis 30 évre éves szinten a GDP 2-2,5%-a[1].”**

„A hőszivattyúk számát és kapacitását a jelenlegi több mint nyolcszorosára növeljük 2030-ig (NES). Hazánk geológiai adottságaira tekintettel a cél a geotermikus hőenergia-potenciál kiaknázása, melynek egyik legígéretesebb eszköze a hőszivattyú. A MEKH tájékoztatása szerint a PV elterjedése mellett jelenleg a hőszivattyús szegmens növekszik a legdinamikusabban a lakossági szektorban: hőszivattyúval 12 ezer, napelemes rendszerrel 31 ezer háztartás rendelkezett 2018-ban. Célunk, hogy ösztönözzük a helyi hűtés-fűtésben a hőszivattyúk használatának terjedését” – olvasható a TNM-rendeletben.

A hőszivattyúzás területén mindannyiunk érdeke, a népgazdasági érdekkel összhangban, a magyarországi hőszivattyúgyártás megvalósítása. Ez két úton mehet végbe:

Multinacionális cégek teremtenek Magyarországon gyártókapacitást, és elviszik a hozzáadott érték nagy részét. Ez nem a lehető legnagyobb üzlet az országnak.

A másik lehetőség az önálló fejlesztés, szem előtt tartva azt a tényt, hogy lehetőleg hatékonyságban, valamint a hazai geotermikus adottságaink optimális kihasználásával előzzük meg a versenytársakat.

Mi, a Geowatt Kft. fejlesztői ezt a célt tűztük magunk elé, és nagy munkával, úgy hiszem ezt sikerült megvalósítanunk. Az elmúlt 10 évben bizonyítottak hőszivattyúink. Folyamatos fejlesztőmunkával új típusokat fejlesztettünk, növeltük a hőszivattyúink szabályzó rendszerének komfortját, és a megvalósult fejlesztésünk lehetővé tette a burkolatok, tartószerkezetek fejlesztését, ami jelenleg is folyamatban van.

Ezt a lehetőséget, hogy magas hatékonyságú, önállóan fejlesztett gépcsaládok háromdimenziós tervei, részletes dokumentumai, szerelési technológiái állnak rendelkezésre, és van egy team, amely a szükséges folyamatos fejlesztési igényt ki tudja elégíteni, így a hozzáadott érték Magyarországon marad, mindenképp célszerű kihasználni.

Egy olyan magyarországi fejlesztés és gyártás, amely többet tud adni a versenytársaknál, az exportra is jó esélyekkel pályázik.

A Vaporline hőszivattyúkból 2010-től gyártott, beépített 6 MW körüli fűtési teljesítmény meglehetősen szerény teljesítmény, de a meglehetősen szerény forrásokkal ezt a komoly piacképes fejlesztést, kisszériás gyártási helyet, tesztberendezést létrehozni, és a külföldi konkurens gyártók mellett megmaradni a piacon nem volt, és jelenleg sem könnyű feladat.

2016-ban döntöttünk, hogy egy újabb szintre szeretnénk lépni a hőszivattyúink fejlesztésében és ezzel együtt egy nagyobb gyártási kapacitás és nagyobb piaci részesedés lehetőségét megteremteni. Pályázatot adtunk be a termelési kapacitásunk bővítésére (GINOP 1.2.1-16), melyet a cégünk megnyert. 2019 májusára a fejlesztési projekt sikeresen befejeződött.

## A fejlesztés

A cég egy Békéscsaba külterületi telephelyen működik. A rendelkezésre álló terület jelenleg 6500 m$^2$. A fejlesztés előtt a területen három különálló téglaépület volt összesen 480 m$^2$ alapterülettel. Ezeken belül volt található a szerelőműhely a tesztberendezéssel, irodákkal, hegesztő és lakatosműhely, valamint egy különálló épületben a raktár.

A fejlesztési elképzelés alapja az volt, hogy a hőszivatytyúk burkolatának és tartószerkezetének fejlesztését, gyártását vegyük saját kezünkbe, hiszen a burkolat és tartószerkezet megfelelő kialakítása a hőszivattyúk alkalmazhatóságát (helykihasználás, hanghatás, tartósság, kiépítési költségek, megjelenés stb.) jelentősen befolyásoló tényező.

Emellett természetesen a szerelési kapacitás, ezzel összhangban a szerelési tér növelésére is törekedtünk.

## A csarnok

A fejlesztés alapköve egy 410 m$^2$ alapterületű csarnok kiépítése volt *(1. kép)*, amely szervesen kapcsolódik a már meglévő 240 m$^2$-es épülethez, az abban lévő szerelőcsarnokhoz és tesztberendezéshez.

A hőszigetelt szerelőcsarnok beton pillérekre épült fém tetőszerkezettel és 120mm fal és tetőpanelekkel. A szerelőcsarnok 50%-ában a szinterező üzem épült ki a kármentő aknával. A másik felében a lemezüzem, valamint a szerelőcsarnok bővítés kapott helyet.

Az elektromos energia ellátáshoz 25 kW teljesítményű napelem került kiépítésre a csarnok tetőzetén, a déli oldalon.

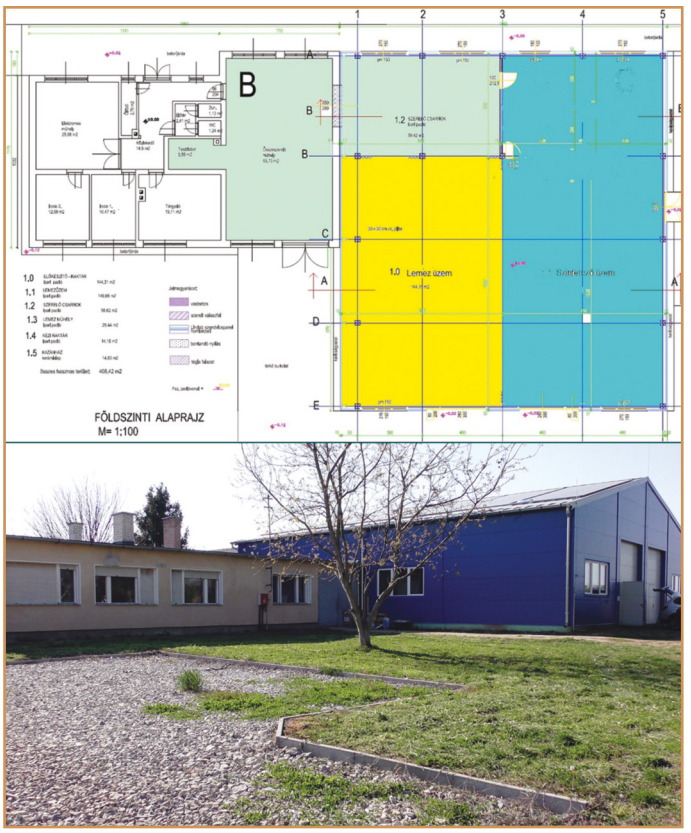
*A számítások szerint ez a teljesítmény nagyrészben biztosítja a szinterező üzem évi energiaellátását, így a technológiai fűtésre is alkalmazott hőszivattyús rendszerrel együtt jelentős $CO_2$-kibocsájtás-csökkentést tudunk eszközölni, a hőszivattyúk gyártásakor.*

## A fejlesztés gépi berendezései

A burkolatok gyártásához három meghatározó gépi berendezést telepítettünk a csarnokba:

- CNC finomsugaras plazmavágó.
- CNC élhajlító.

[1]Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2050. – alapelvek ITM.
[2]Energia- és klímapolitikai irányok, célok, tevékenységek – Dr. Kaderják Péter államtitkár




*1. kép.* Az új csarnoképület

• Nanotechnológiás lemez előkészítésen alapuló szinterező üzem.

• A gépi berendezések működéséhez, valamint a burkolatszereléshez azonban saját erőből több kisegítő rendszer kiépítésére volt szükség, amelyet a pályázat nem tartalmazhatott.

• Az elektromos kapacitás bővítéséhez trafócserét kellett végrehajtani és ki kellett építeni a belső elektromos hálózatot, valamint villámvédelmet.

• Ki kellett építeni a levegő rendszert, amelyhez hűtveszárítóval egybeépített légkompresszor került beszerzésre és beépítésre.

• Ki kellett építeni a vízellátó rendszert a festőüzemhez.

• A vékonylemezes hegesztéshez AWI hegesztő, mobil ponthegesztő és csaphegesztő berendezés került beszerzésre.

## Finomsugaras plazmavágó

A burkolat és tartószerkezet 1-2 mm vastagságú acél-, illetve alulemezeinek kivágásához Baykal BPS 1503 HPR 130XD plazmavágógép *(2. kép)* került beszerzésre True Hole® technológiával és automata gázadagolóval szerelten.

Ezen technológiával a számítógépen megtervezett lemezburkolatok kiszabása gyorsan és precízen megtörténik.

A finomsugaras – más néven precíziós – plazmavágás 0,5–38 mm vastagsági tartományban tud dolgozni 0,01 mm pozicionálási pontosság mellett. A normálsugaras plazmavágótól eltérően, a vágási minőség javítása és a vágási sebesség növelése érdekében a sűrített levegő mellett más gázokat is használ a vágáshoz, ezek pl. oxigén,

*2. kép.* Baykal BPS 1503 HPR 130XD CNC finomsugaras plazmavágó

nitrogén és egyéb kevert gázok. A gázokat automata gázkonzol szabályozza, ami szintén hozzájárul a termelékenység növekedéséhez és a plazmakezelő esetleges hibás beállítása miatti selejt elkerüléséhez.

### True Hole® technológia

A Hypertherm SureCut™ technológiájának részeként az acélhoz szabadalmaztatott True Hole® technológia lényegesen jobb lyukminőséget eredményez, mint ami korábban lehetséges volt plazma felhasználásával. Kizárólag a Hypertherm HPRXD® és XPR® automata gáz plazmarendszereivel együtt használható.

## CNC élhajlító

A CNC plazmavágóval méretre szabott lemezek méretre hajlításához Baykal gyártmányú APHS 26090 típusú, négytengelyes CNC hidraulikus élhajlító gép *(3. kép)* áll rendelkezésre. Az élhajlító szoftvere lehetővé tette a fejlesztőmérnök számára, hogy olyan burkolattervet készítsen, amely a rendelkezésre álló, vagy beszerezhető hajlító szerszámokkal költséghatékonyan kivitelezhető és a támasztott igényeknek megfelelő.

*3. kép.* APHS 26090 típusú, négytengelyes CNC hidraulikus élhajlító

## Szinterező üzem

Cégünknél épült szinterező üzem *(4. kép)*, a legmodernebb innovatív eljárással jött létre. A környezetbarát szinterező berendezésünk nanotechnológiára épülő három előkezelő kabinból áll. Az előkezelő első fázisa a cirkónium alapú zsírtalanítás és rétegképzés, melynek alapvető vegyszere a Dexbond SZR 500 EH. Második generációs, nanotechnológián alapuló foszfát, mérgező szerves anyag- és mérgező nehézfémmentes termék.

A második kabinban a tisztavizes öblítés, és utána az RO vizes öblítés megy végbe. A harmadik kabinban megy végbe a passziválás a szilánalapú konverziós rétegképzéssel.

Ez az új technológia ultravékony, egyenletes konverzi-

*4. kép.* Lemez előkészítő takt üzemű alagút

*5. kép.* A festőkabin és kemence

ós réteget hoz létre a felületen. A vízszárító kemencében történik a munkadarabok vízmentesítése, szárítása. Ezután egy porszóró kabinba kerülnek a festendő alkatrészek, ahol egy Gema Optilex 2. B típusú szórópisztollyal kerül a felületre a festék. A pisztolyból kiáramló festék a benne lévő feszültség és elektróda segítségével elektrosztatikusan töltődik fel, így a por a munkadarab felületén megtapad és egy sima felület képződik. A kemencében történő szárítás hőfoka 180–200 °C *(5. kép)*.

*Ezzel a korszerű technológiával környezetbarát módon, kiváló minőségben készíthető esztétikus és időtálló festékbevonat acél- és alulemezeken egyaránt. A zsírtalanító kád hőfoka optimálisan 45 °C, amelyet zárt szondás hőszivattyús rendszerrel biztosítunk, így növeljük a gyártás közbeni megújuló energia tartalmat.*

## A hőszivattyú-fejlesztés

Az elkészült beruházásra és a működésbe hozott gépi berendezéseinkre alapozva, kidolgoztuk a továbblépést a hőszivattyúink *(6. kép)* konstrukciójában. A fő cél az alkalmazhatóság, a helyigény csökkentése, hatékonyság, megjelenés, a könnyebb gyárthatóság, szerelhetőség, karbantarthatóság növelése volt.

Ez újfent hatalmas munkát kíván tőlünk, hiszen a hőszivattyúink csőrendszerét is teljesen újra kellett tervezni a burkolatok és tartószerkezetek tervei mellett.

Emellett komoly gondot fordítottunk a beépített szabályzórendszerre, a távolsági elérhetőségre.

Ez alapján a VAPORLINE hőszivattyúk integrálhatók az intelligens otthoni rendszerekbe központi épületfelügyeleti rendszerek és intelligens hálózati felületek révén. Minden Vaporline hőszivattyú alaptartozéka az internet-modem, amelyen keresztül a felhasználó vezérelheti hőszivattyúját PC-n, táblagépen vagy okostelefonon keresztül otthonról vagy a világ bármely pontjáról.

Természetesen az új konstrukció megjelenik a családiházas hőszivattyúinkban is *(7. kép)*, a fentebb vázolt elveknek megfelelően.

*6. kép.* A nagy teljesítményű hőszivattyúink.[3]
Romániai exportra készülő Vaporline GBI62-HACW új fejlesztésű hőszivattyúk

*7. kép.* Új fejlesztésű Vaporline GBI18-HACW hőszivattyú[4]

## A Vaporline hőszivattyúk előnyei összefoglalva

- A stabil és magas SCOP.
- Nagy teljesítményű (high efficiency) és korszerű kompresszorok.
- Hatékony EVI (Enhanced Vapor Inject) körfolyamat alkalmazása folyadék-víz hőszivattyúk esetében.
- Optimalizált működés és szabályozás a nagyméretű elpárologtatóknak, a kondenzátoroknak, az elektronikus expanziós szelepnek és a minőségi alkatrészeknek köszönhetően.
- Stabil körfolyamat, és az egész működési tartományban hatékony működés a „töltetvándorlás” kiegyenlítése miatt.
- A lehető legnagyobb energiaköltség-megtakarítás és károsanyag-kibocsájtás-csökkenés.

Reméljük, hogy fejlesztési erőfeszítéseink nem hiábavalóak, megrendelőink köre bővülni fog, és a továbbiakban jelentősebben hozzájárulhatunk a hőszivattyúk iránti várható kereslet kielégítéséhez mind Magyarországon, mind a környező országokban.

**Fodor Zoltán**
fejlesztőmérnök
Geowatt Kft.

[3] www.geowatt.hu
[4] www.geowatt.hu