

## Plazmasugaras felülettisztítási kísérletek a Plasmatreater AS 400<sup>®</sup> laboratóriumi kisberendezéssel

Urbán Péter – Kun Éva – Sós Dániel – Ferenczi Tibor – Szabó Máté – Török Tamás

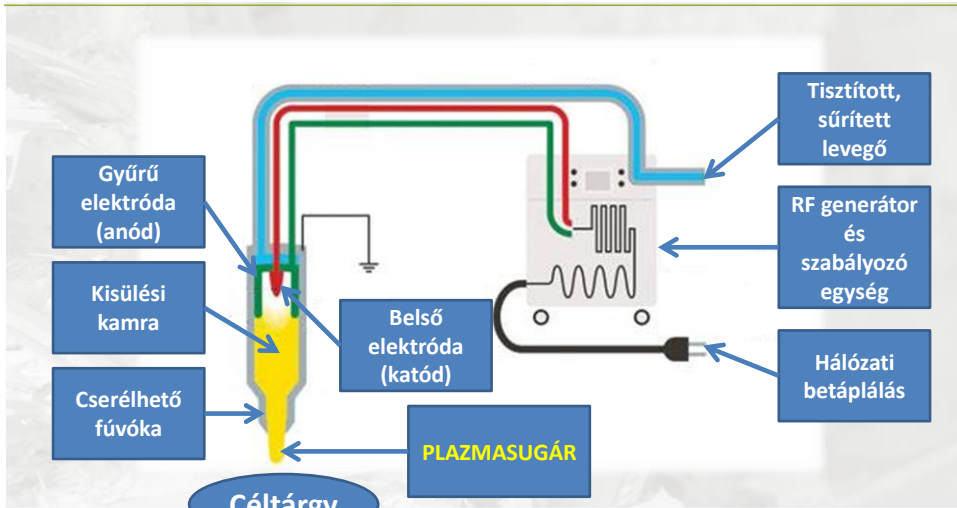


## Tartalom

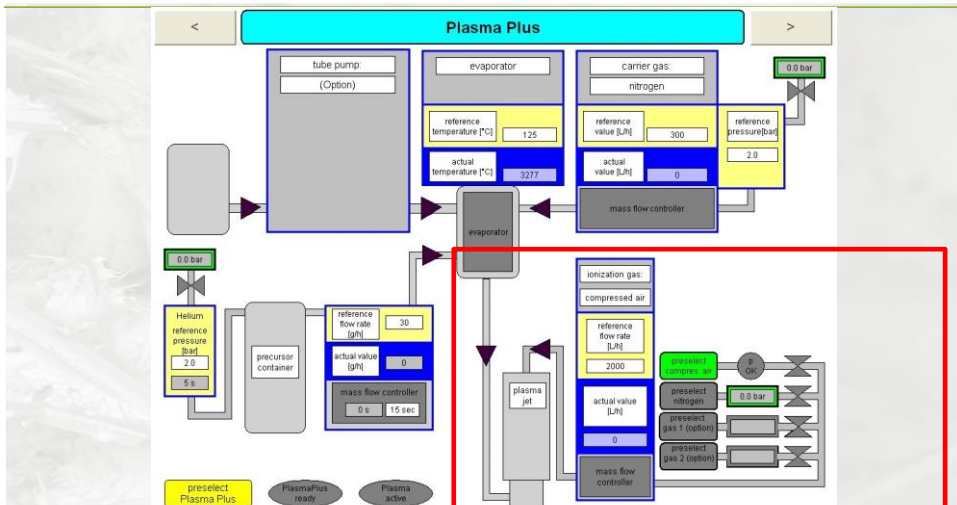
- A Plasmatreater AS400<sup>®</sup> működési elve és főbb részei
- A paraméterek módosítási lehetőségei:
  - Frekvencia
  - Kezelési távolság
  - Hőmérséklet
- A gázösszetétel módosításának lehetőségei
- Plazmatisztítással elért eredmények
- További tervek, kutatási irányok



# A Plasmatreater AS 400<sup>®</sup> működési elve és főbb részei



# A Plasmatreater<sup>®</sup> kiegészítő egységei



## A Plasmatreater AS 400 ® beállítható és mérhető paramétere



- X, Y irányban a minta mérete beállítható: **X: 0-270 mm;**  
**Y: 0-360 mm**
- Fúvókatávolság a munkadarabtól (Z irányban): **0-50 mm**
- Generátor teljesítmény szabályozhatósága: **40-100%**
- Plazmafeszültség: **mérhető**
- Plazmaáram: **mérhető**
- Plazmafrequencia: **15-25 kHz**
- Levegő áramlási sebessége: **100-5000 L/h**
- Fúvóka haladási sebessége: **1-100 m/perc**



## A plazmatisztításhoz használt levegő előkészítése



A plazma gázforrása: atmoszférikus nyomású tisztított és szárított levegő

- ATLAS COPCO GA5 kompresszor
- EDX6 szárító
- F007P szűrőegység 3  $\mu\text{m}$ , 0,1  $\mu\text{m}$  és 0,01  $\mu\text{m}$  pórusméretű filterrel



## A Plasmatreater AS 400® és a fúvóka típusok



**PTF 2647-1**

**PTF 958**

**Plasmatreater AS 400®**

**PTF 2649-1**

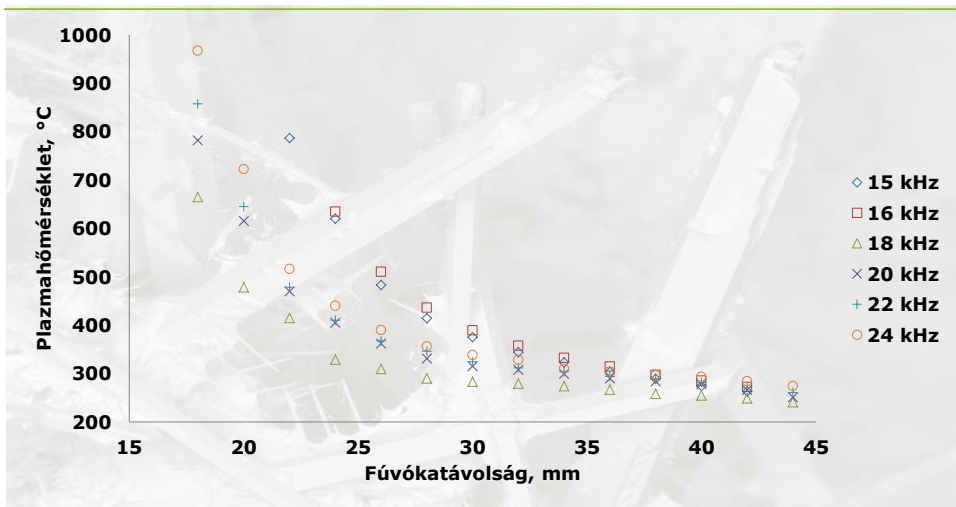
**PTF 2641-1**

**PTF 2639-1**

**PTF 2642-1**

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## A paraméterek módosítási lehetőségei: frekvencia, távolság és hőmérséklet



## A gázösszetétel módosításának lehetőségei



- Levegő: előkezelés, tisztítás nélkül ritkán használható (változó nedvességtartalom hatása)
- „Sztetikus levegő”: csak N<sub>2</sub> és O<sub>2</sub> tartalmú
- Formáló gáz: 95% N<sub>2</sub> és 5% H<sub>2</sub> (redukáló hatású)
- Nitrogén, hidrogén: tisztán is alkalmazhatók, molekuláris gázok
- Argon: atomos nemesgáz, gyakran használt gáz a plazmatechnológiákban
- Hélium: atomos nemesgáz, könnyen ionizálható

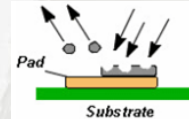
A gázok, illetve összetételük alkalmas megválasztásával változatos felületkezelési lehetőségek adódnak.



## A plazmatisztítás elve



- Fizikailag:
  - Ionbombázás
  - A szennyeződés fizikailag távozik (szemcseszórás)
- Kémiaailag:
  - Gáz-szilárd kémiai reakció
  - Például:
 
$$\begin{aligned} \text{O}_2 \text{ gáz/plazma} + \text{C}_x\text{H}_y \text{ szerves/szilárd} &\rightarrow \text{H}_2\text{O gáz} + \text{CO}_2 \text{ gáz} \\ \text{H}_2 \text{ gáz/plazma} + \text{NiO}_x \text{ oxid/szilárd} &\rightarrow \text{Ni fém} + \text{H}_2\text{O gáz} \end{aligned}$$
  - A szennyeződés gázként távozik
- Hibrid hatás:
  - Fizikai és kémiai kölcsönhatások egyaránt



## Plazmatisztítással elért eredmények: a vizsgálat menete



- Lágya
- Fizika
- Meste
- Plazm
- Plazm
- optimá

- A mir
- A mir
- detekt
- kiérték



ének



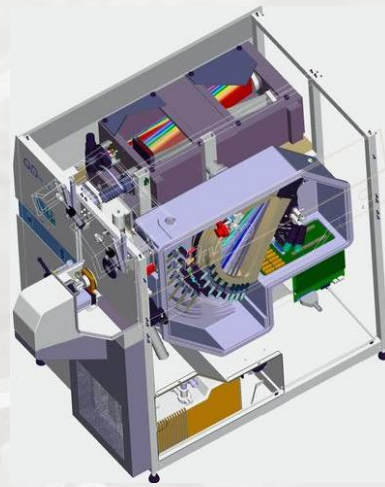
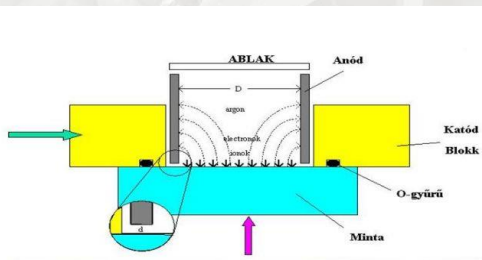
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## Plazmatisztítással elért eredmények: a vizsgálatokhoz használt berendezés



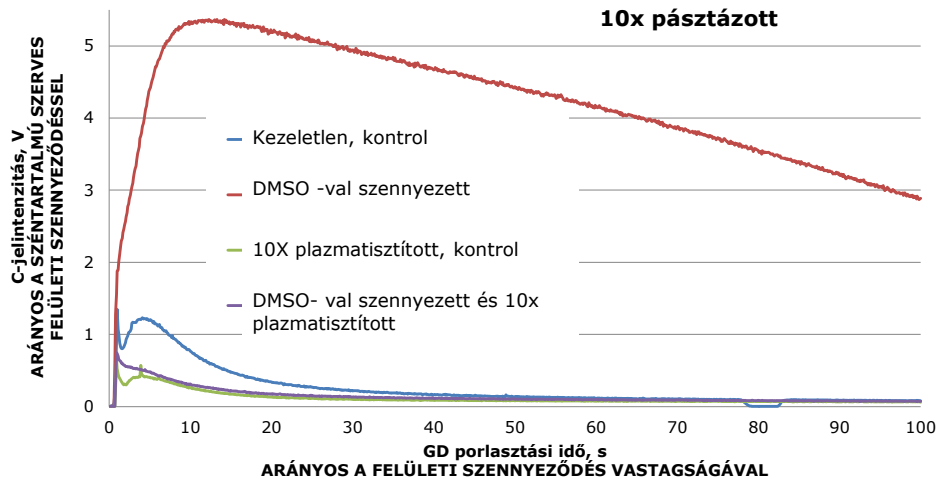
A használt vizsgáló berendezés: Horiba Jobin Yvon GD Profiler2, **GD-OES: Glow Discharge Depth Profile analysis** (Ködfény-kisüléses optikai emissziós spektrometria)

- **X** tengely: nagytisztaságú argon plazmával való porlasztási idő (másodperc) vagy profilmélység
- **Y** tengely: detektált elemek intenzitása



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## Plazmatisztítással elért eredmények: kiértékelés



## További tervek, kutatási irányok



- Szerves és szervetlen felületi szennyeződések eltávolíthatóságának további vizsgálata különböző szubsztrátumokról
- Nedvesíthetőségi vizsgálatok:
  - Fém, kerámia és polimer felületek
  - Plazmakezelés utóhatásainak vizsgálata (mennyi ideig érvényesül)
- Vékonyfilm bevonatok képzése plazma polimerizációval



ÚJ SZÉCHENYI TERV

