



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROJEKT

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00323

Különböző építőanyagokba integrálható, innovatív
kialakítású napelem panelek gyártásfejlesztése,
magas fokon automatizált, adaptív gyártási
technológia kialakításával

Nagy Lajos

Pannon Egyetem, Mérnöki Kar, Folyamatmérnöki Intézeti Tanszék

Pályázat, partnerek:

2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00323

Pályázat azonosítója: 22019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00323

A projekt kezdete: 2020.04.01.

A projekt várható befejezése: 2023.12.31.

A projekt összköltsége: 1 226 597 260 Ft

Támogatás összege: 702 256 631 Ft

Támogató: Nemzeti, Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

Kedvezményezettek:

CoreComm SI Kft.



Alap Európa Fejlesztő és Tanácsadó Kft.



Pannon Egyetem (MIK, MK)

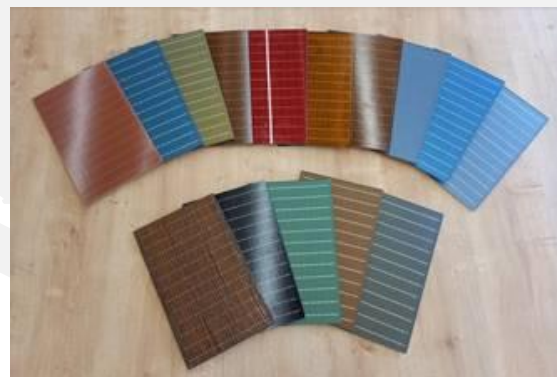
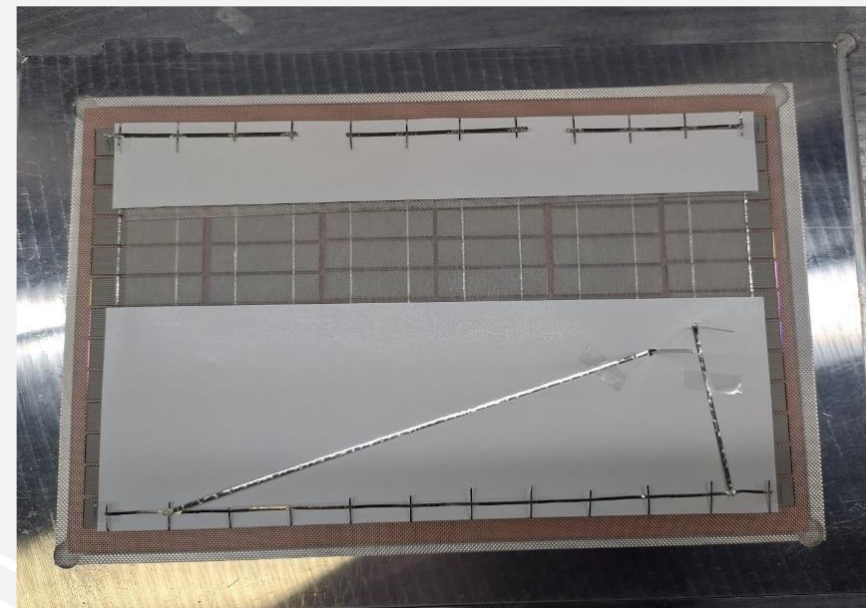


Célkitűzés

- Univerzális, adaptálható **gyártás- és termék koncepció kifejlesztése.**
- Könnyedén igényre szabható bármilyen **egyedi napelemes rendszer,** panel esetén.
- **Csökkenteni** a standard és az egyedi napelemes termékek közötti **fajlagos árkülönbséget.**

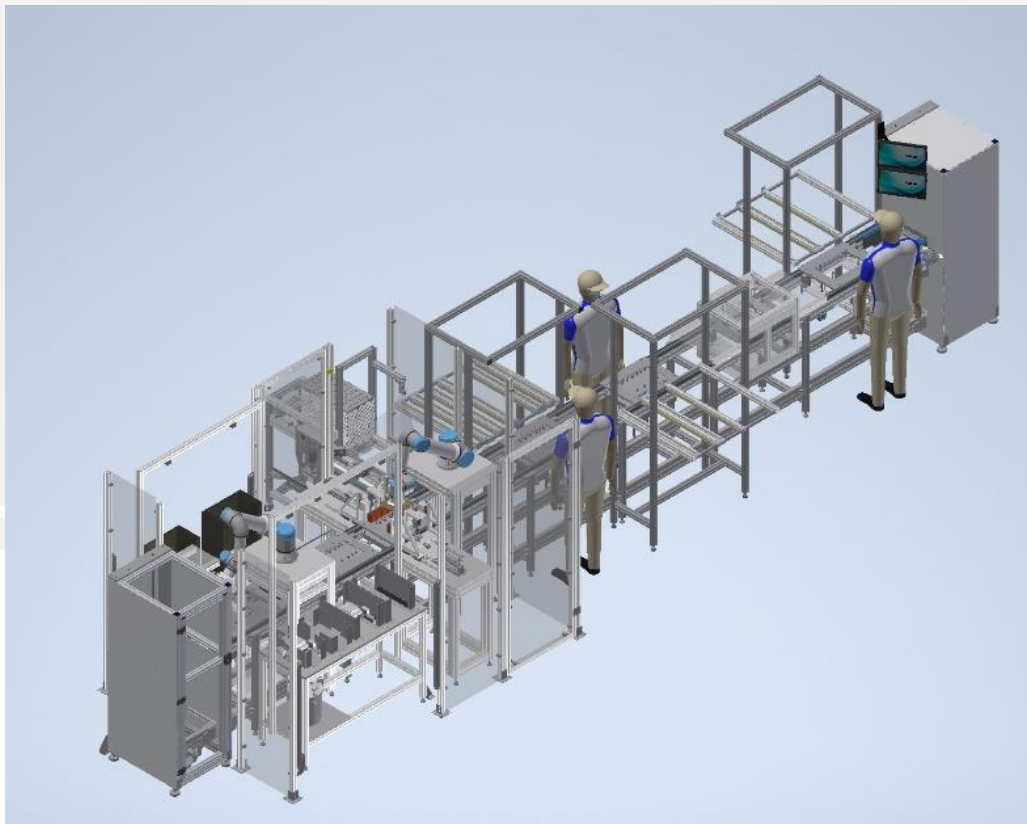
Panel gyártás (jelenleg)

- M2-es (156,75x156,75 mm) cellából pl. 52,25 mm x 39,19 mm-es panelek vágása lézerrel.



Panel gyártás (tervezett)

- Az adaptív gyártástechnológia lépései



- Üveg ellenőrzés/ Üveg mosás
- Fólia felhelyezés/ Teflon felhelyezés
- String felhelyezés/ Tagelés
- **Összekötő ribbonok/ Kivezető ribbonok**
- **Ribbonok visszahajtása**
- **Fólia felhelyezés/ Matricázás**

CoreComm SI Kft.

CoreComm SI Kft. tevékenységi körei:

- szünetmentes tápegységek forgalmazása,
- klíma berendezések forgalmazása, telepítése,
- napelemes rendszerek forgalmazása, telepítése,
- **napelemes panelek gyártása.**



Feladata a projektben

Pályázati tevékenység koordinálása

Gyártósor automatizálás gyakorlati megvalósítása:

- lézervágás tesztelése és optimalizálása,
- gyártórendszer tervezése, beüzemelése,
- gyártási adatgyűjtő rendszer kialakítása.

Alap Európa tevékenységi körei:

- akkreditált hosszmérő kalibráló labor,
- koordináta mérőgépes , Röntgen, CT, klíma- és hőszobák kamra és anyagvizsgáló szolgáltatások,
- környezeti és élettartam vizsgálatok,
- **PV egységek vizsgálata IEC 16215 szabvány szerint.**

Feladata a projektben

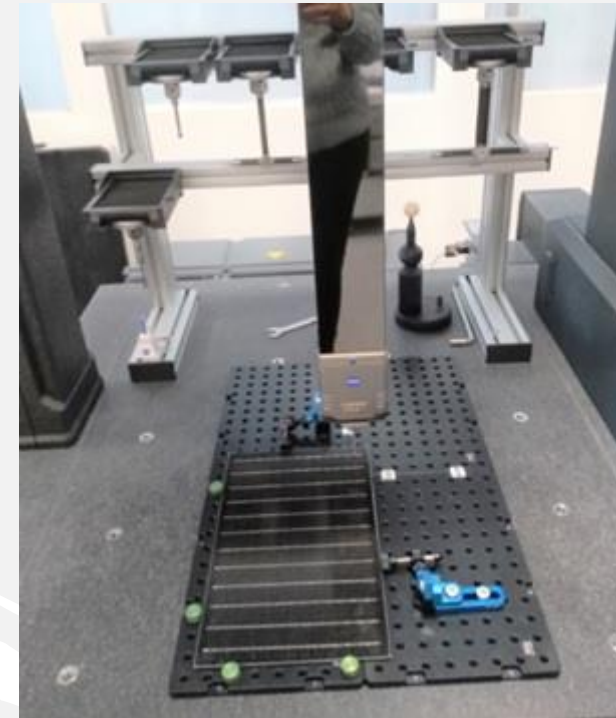
Termék tesztelések gyakorlati megvalósítása

Angelantoni Spinner
130 literes hőszokk
kamra



Angelantoni
Discovery My 1400
literes klímakamra

Zeiss Contura 700 x 700 x 600 CMM



Pannon Egyetem tevékenységi körei:

- **Oktatás (5 kar, ~5000 hallgató, ~500 oktató)**
- **Kutatás-fejlesztés**
 - **Mérnöki Kar (6 kutató-fejlesztő központ)**
 - **Műszaki Informatikai Kar (5 tanszék, 12 kutatólaboratórium)**

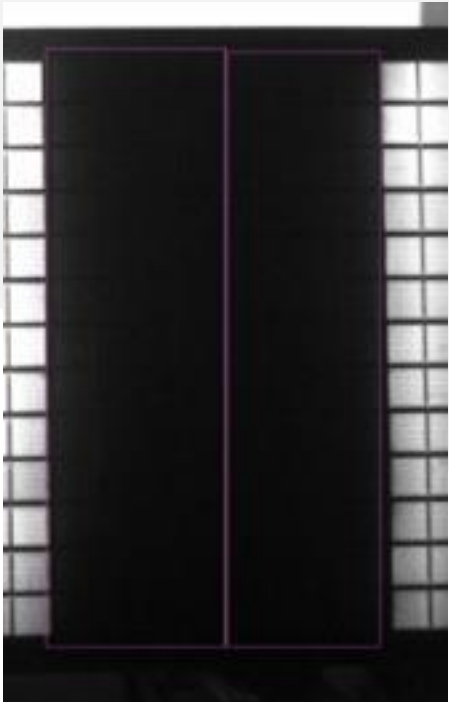
Pannon Egyetem kutatási, fejlesztési feladatai

- **EL teszt folyamatot és állomást támogató képfeldolgozó szoftver fejlesztése (PE, MIK),**
- **felület bevonási statisztikai modellek, számítások (PE, MIK),**
- **napelem panelek szabványhoz illeszkedő, átfogó tesztrendszerének kialakítása, alapanyag és késztermék vizsgálatok elvégzése (PE, MK),**
- **automata Flash tesztelő állomás fejlesztése (PE, MK).**

EL teszter fejlesztés

Hiba detekciós-felismerő hálózatok: RetinaNet, YOLO

Zárlatos string



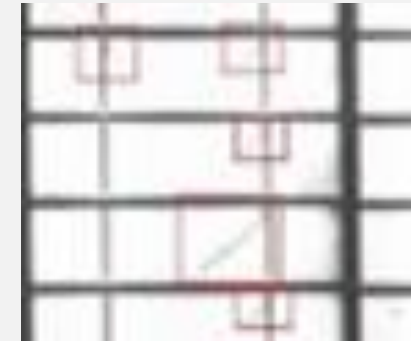
Zárlatos cella



Repedés

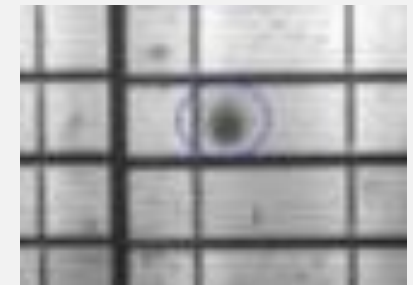


Mikrorepedés

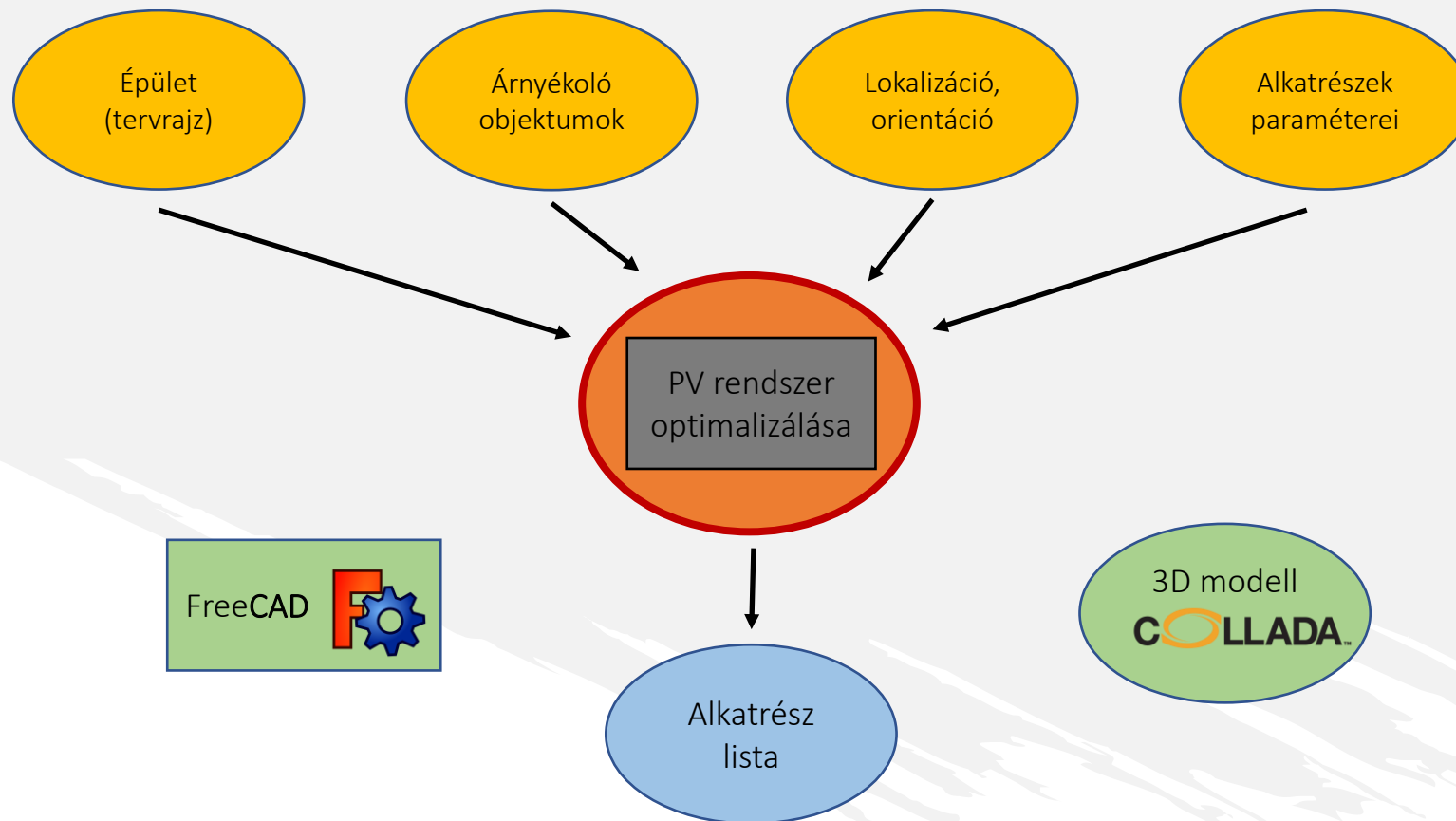


1. Zárlatos string		A legsúlyosabb hiba
2. Zárlatos cella		Nagyon súlyos hiba
3. Repedés		Súlyos hiba
4. Micro Repedés		Kevésbé súlyos hiba
5. Egyéb hiba		Legkevésbé súlyos hiba

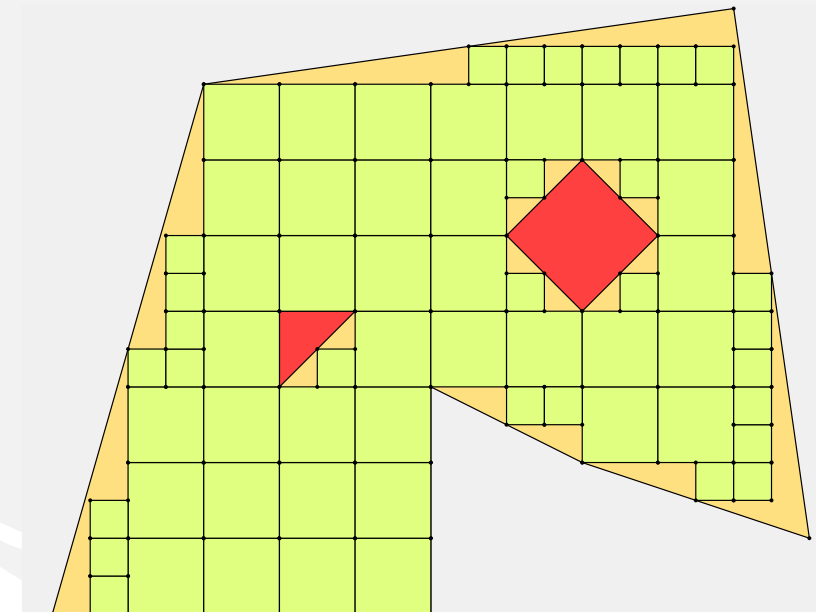
Folt



Felület bevonási statisztikai modellek, számítások



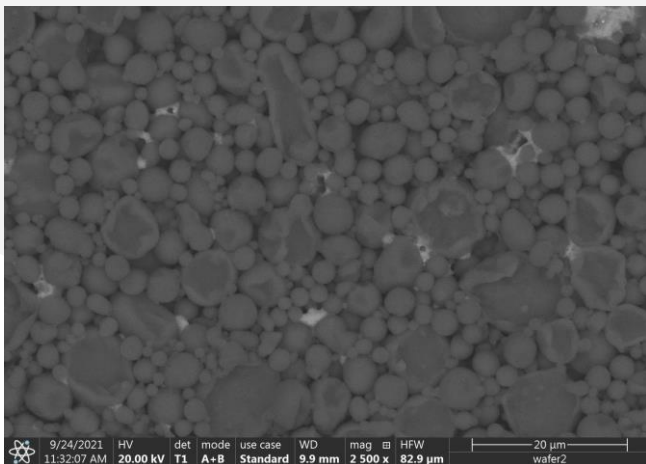
Felületfedési stratégia



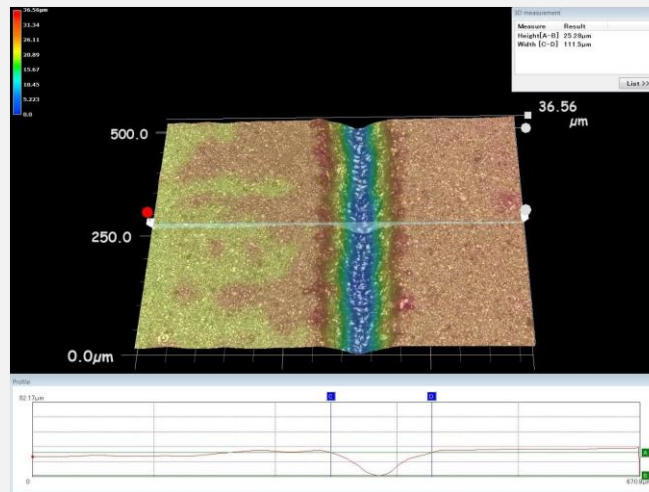
Alapanyag és késztermék vizsgálatok

(példák)

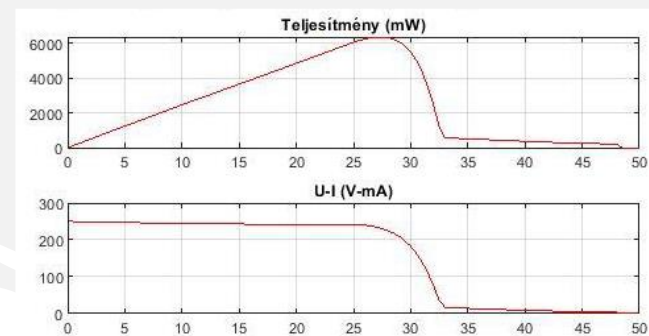
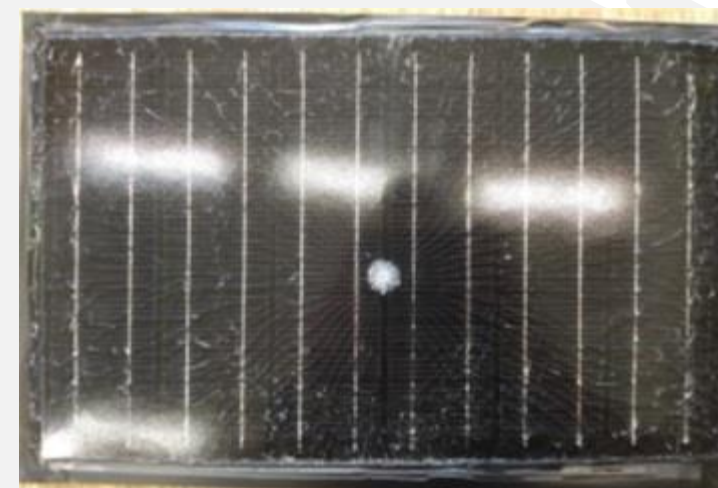
Napelem cella fehér oldaláról készült pásztázó elektronmikroszkóp kép, 2500x nagyítás



M2-es cellából panelek lézeres vágásának vizsgálata fénymikroszkóp



Panel teljesítménye 1,25 kN terhelés mellett



Flash teszter fejlesztés

2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00323

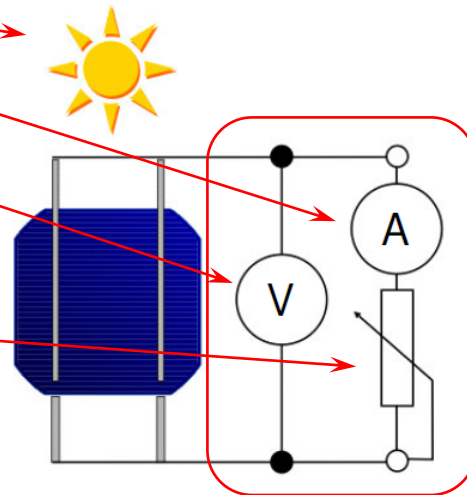
Szükséges eszközök:

- Nap szimulátor
- Precíziós áramerősség mérő
- Precíziós feszültségmérő
- Változtatható ellenállású terhelés

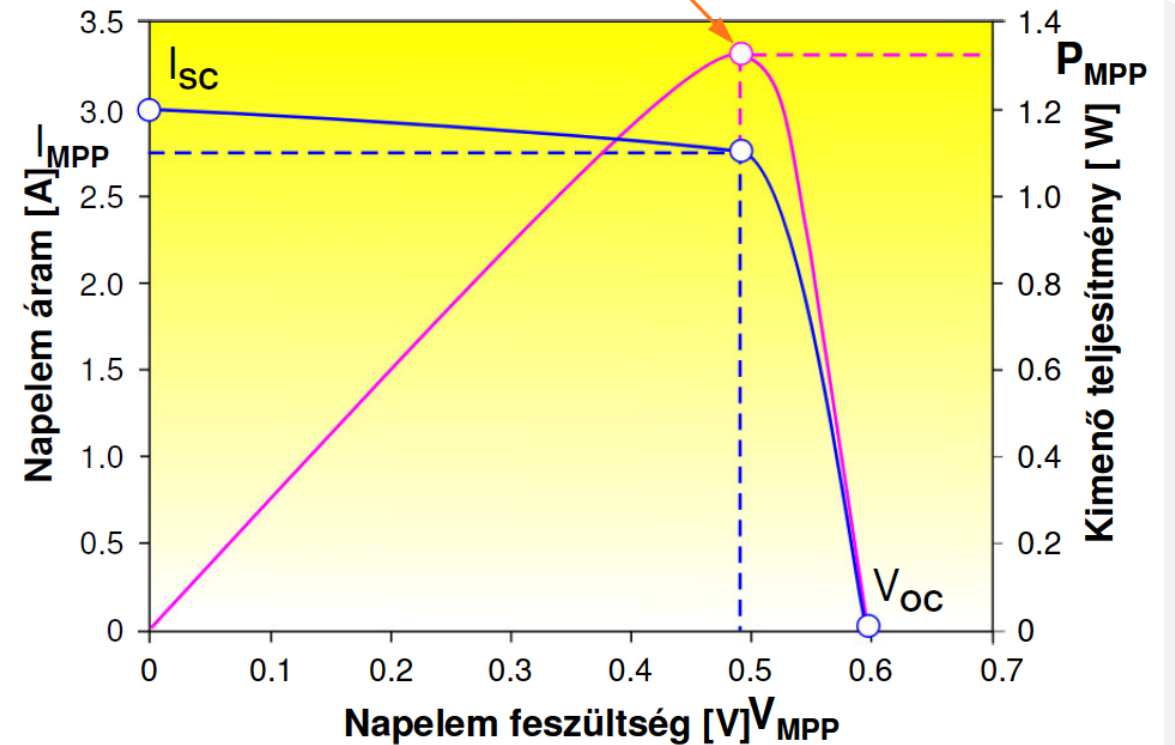
Elektronikus műterhelés (electronic load)



STC:
 $T = 25^\circ\text{C}$
 $AM = 1,5$
 $E = 1000 \text{ W/m}^2$



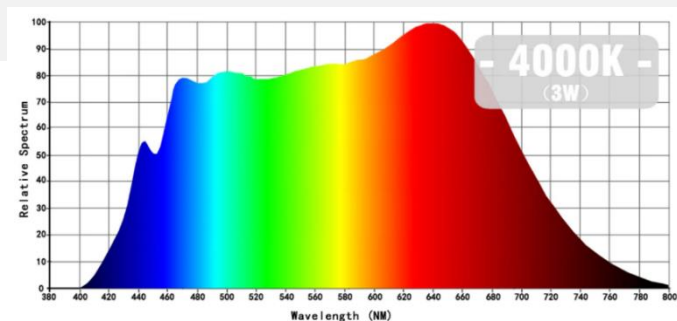
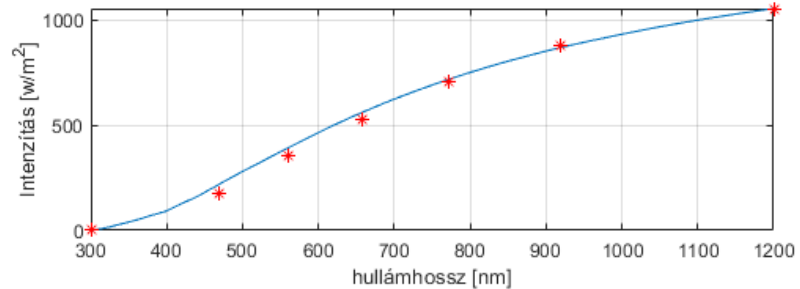
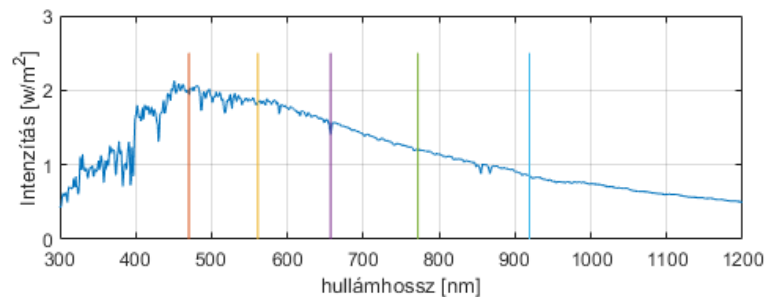
Maximális teljesítmény pont (MPP)



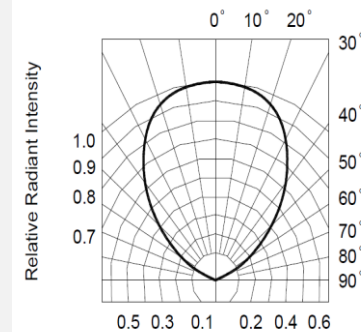
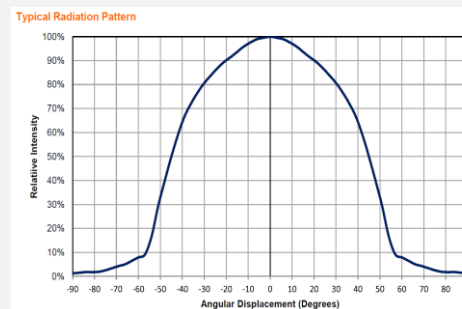
Új szabvány: MSZ EN IEC 60904-9

2019-1.1.1-PIACI-KFI-2019-00323

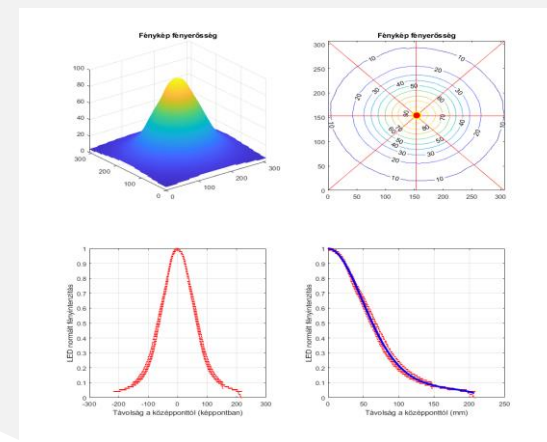
- A régi (MSZ EN IEC 60904-9:2008) még 2023. okt. 23-ig még érvényes.
- LED panel és vezérlő fejlesztés



LED spektruma (300 – 1200 nm tartományban)



Sugárzási jelleggörbe (Descartes v. polar k. rendszerben)



(Canon D600/Raspberry PI Noir camera)

Összefoglalás

A pályázati időszak alatt (2020.04.01.- 2023.12.31.) a három partner közreműködésének eredményeként:

- Létrejön egy épületekbe integrálható napelemeket gyártó **adaptív gyártósor**.
- Kidolgozásra kerül a gyártott termékek szabványban előírt **teszteléséhez szükséges infrastruktúra**.
- Kidolgozásra kerül az épületek adottságait figyelembe vevő **konfigurálható tervező rendszer**.