E.ON Energy Research Center

Innovatív utakon a fenntarthatóság felé: a **Kopernikus** kezdeményezés és a **FIEK** projekt

MEE 64. Vándorgyűlés, Bükfürdő

2017.09.13

Raisz Dávid, Ph.D

RWTH AACHEN UNIVERSITY

Németország célkitűzései

2050-ig:

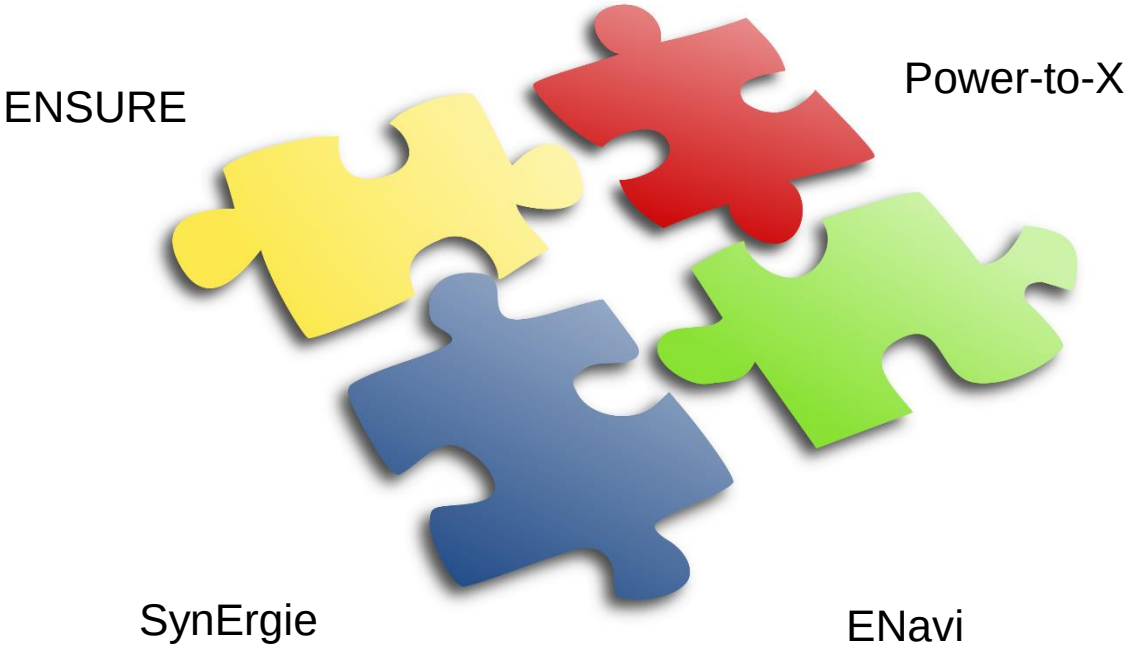
- Primer energiafelhasználás csökkentése 50%-kal, 2008-hoz képest (2020: 20%)
- Üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése legalább 80%-kal 1990-hez képest (2020: 40%)
- Megújuló energiaforrások részaránya 80% a bruttó villamosenergia fogyasztásban és 60% a bruttó energia-végfelhasználásban (2020: 35% ill. 18%).
- Magas társadalmi jólét / életszínvonal megtartásával és a versenyképesség erősítésével egyidejűleg.

A Kopernikus Program

E.ON Energy Research Center

- Az eddigi legnagyobb német kutatási program az energiarendszer átformálására
- *Meg fogjuk mutatni, hogy lehetséges a biztonságos, megfizethető és tiszta energiaellátás a jólét és a munkahelyek veszélyeztetése nélkül.*
- 2016 – 2025
- 230 partner: tudomány, gazdaság és civil szféra
- 400 MEUR (…125 Mrd Ft…) támogatás (!)
- Független, nemzetközi részvételű felügyelő bizottság

A Kopernikus Program



A Kopernikus Program

Négy fő projekt – négy konzorcium:

- **ENSURE**: új (központi / decentralizált) energiaellátási struktúrák a beruházási költségek csökkentésére. KIT, **RWTH Aachen**, E.ON, TenneT, Siemens, ABB (Σ21)

- **Power-to-X**: „fölösleges” megújuló energia 90 %-ának tárolása (kémiai, gáz, üzemanyag). **RWTH Aachen**, Forschungszentrum Jülich, DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. (Σ62)

A Kopernikus Program

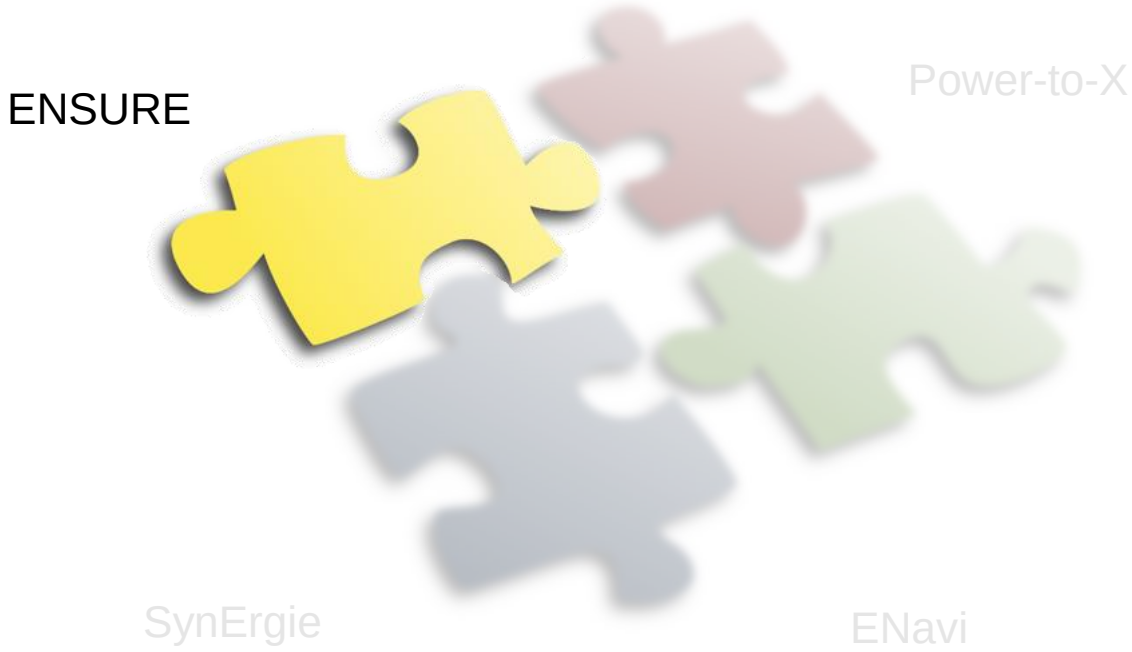
E.ON Energy Research Center

Négy fő projekt – négy konzorcium:

- **SynErgie**: ipari folyamatokban rejlő flexibilitási lehetőségek kihasználása a változékony megújuló termelés kiszabályozására. (TU Darmstadt, Σ83, pl. **RWTH Aachen**)

- **ENavi**: az energiaszektor teljes vertikumának integrálása (villamos, hő, mobilitás; társadalmi elfogadottság; piaci és támogatási rendszerek…) Institute for Advanced Sustainability Studies, Potsdam. (Σ64 , pl. **RWTH Aachen**)

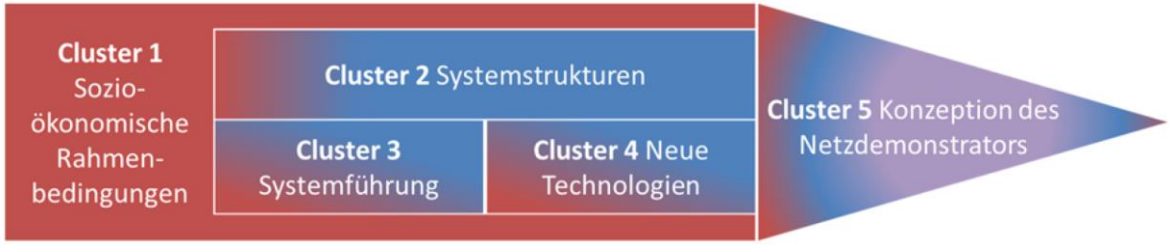
Az ENSURE projekt



Az ENSURE projekt

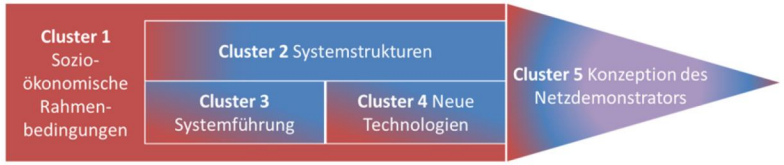
1. 2050-re milyen energiaellátási struktúrákban kell gondolkozni?
   - Központosított ↔ elosztott (autark régiók, mikrogridek…)
   - Új technológiák (teljesítményelektronika: HVDC, UPFC,…)
   - IKT
   - Szektorokon (villamos-gáz-hő) átívelő, stabilitást biztosító üzemeltetési elvek
2. Demonstráció valós méretekben

Az ENSURE projekt



- Cluster 1
  - Forgatókönyvek
  - Kiértékelési rendszer
  - Szocio-ökonómiai keretek (társadalmi elfogadottság…)
- Cluster 2
  - Új elosztóhálózati struktúrák
  - Villany – gáz – hő rendszerek összekapcsolása
  - Hibrid (AC-DC) átviteli hálózat
  - A fentieket kiszolgáló piac-design
  - Új üzleti modellek
  - Makro-ökonómiai értékelés, finanszírozás módja

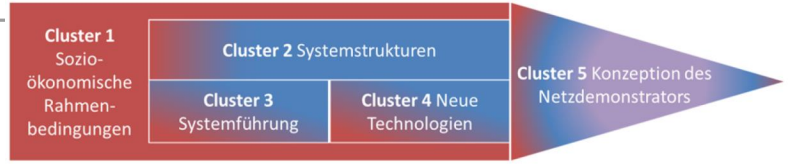
Az ENSURE projekt



- Cluster 3: Üzemeltetés
  - IKT: elvárások, kiesések hatása
  - Szektorokon átívelő rendszerirányítási koncepciók
    - szűkületkezelés, DSO-TSO feladatok megosztása stb.
  - Rendszerszintű szolgáltatások
    - multimodális, különböző időtávok, feszültségszinteken átívelő
  - Ellátásbiztonság, rendelkezésre állás
    - Virtuális erőmű megoldások, IKT, tervezési vonatkozások,…
  - Rendszerstabilitás
    - Klasszikus (f, U) stabilitásfogalmak + nyomás / tömegáram / IKT
    - DC, inercia-hiány, FACTS … új dinamikus modellek és stabilitásfogalmak
    - Szándékolt szigetüzem; Szabályozástechnika
  - Védelmi rendszerek
    - Számítási eljárások, modellek adaptálása
    - Új algoritmusok, tervezési elvek, automatizált tesztelési megoldások

Az ENSURE projekt

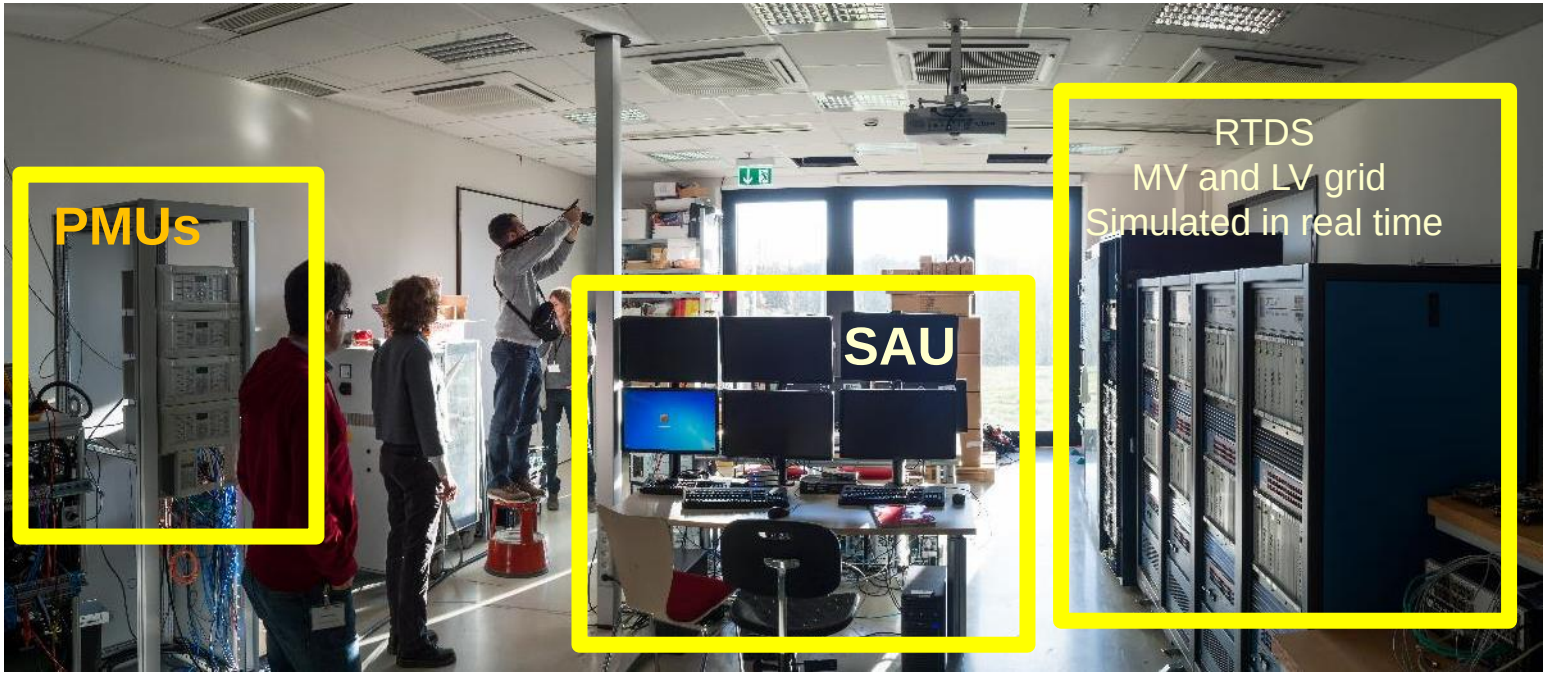
E.ON Energy Research Center



- Cluster 4: Új technológiák
  - Primer technológia
    - Félvezetők (nagyobb feszültségek)
    - Új anyagok a DC kábelek területén
    - Teljesítményelektronikai építőelemek (PEBB) és szabályozástechnika
    - Középfrekvenciás transzformátorok
    - DC kapcsolástechnika
    - Mérési és minősítési rendszerek
  - IKT technológiák
    - IoT, felhő alapú megoldások, informatikai biztonság, adatelemzési eljárások
    - Elosztott, valós idejű ko-szimuláció
- Cluster 5: A valós méretű demonstrátor előkészítése
  - Használati esetek, összetevők tesztkörnyezetei, régió kiválasztása, megvalósítás tervezése

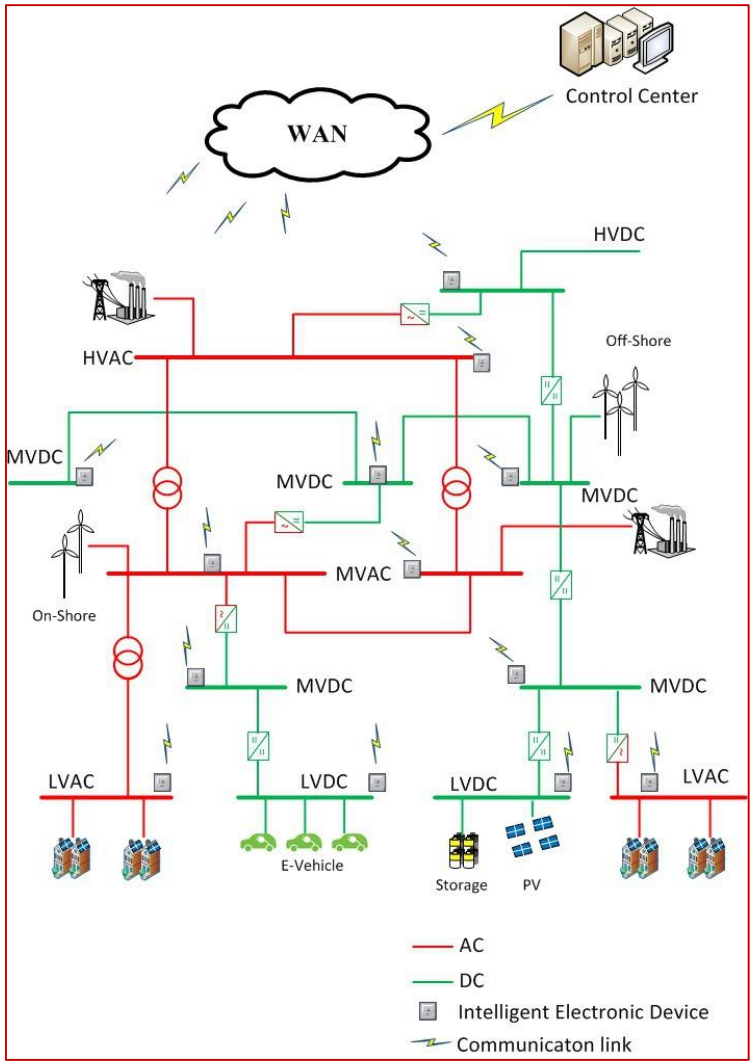
Az ENSURE projekt – előzmények

- RWTH E.ON ERC ACS (Prof. Antonello Monti)
- Úttörő kutatások:
  - Valós idejű szimuláció (új: COST projekt)
  - Teljesítményelektronika – VER dinamika
  - Elosztóhálózati automatizálás (SAU)



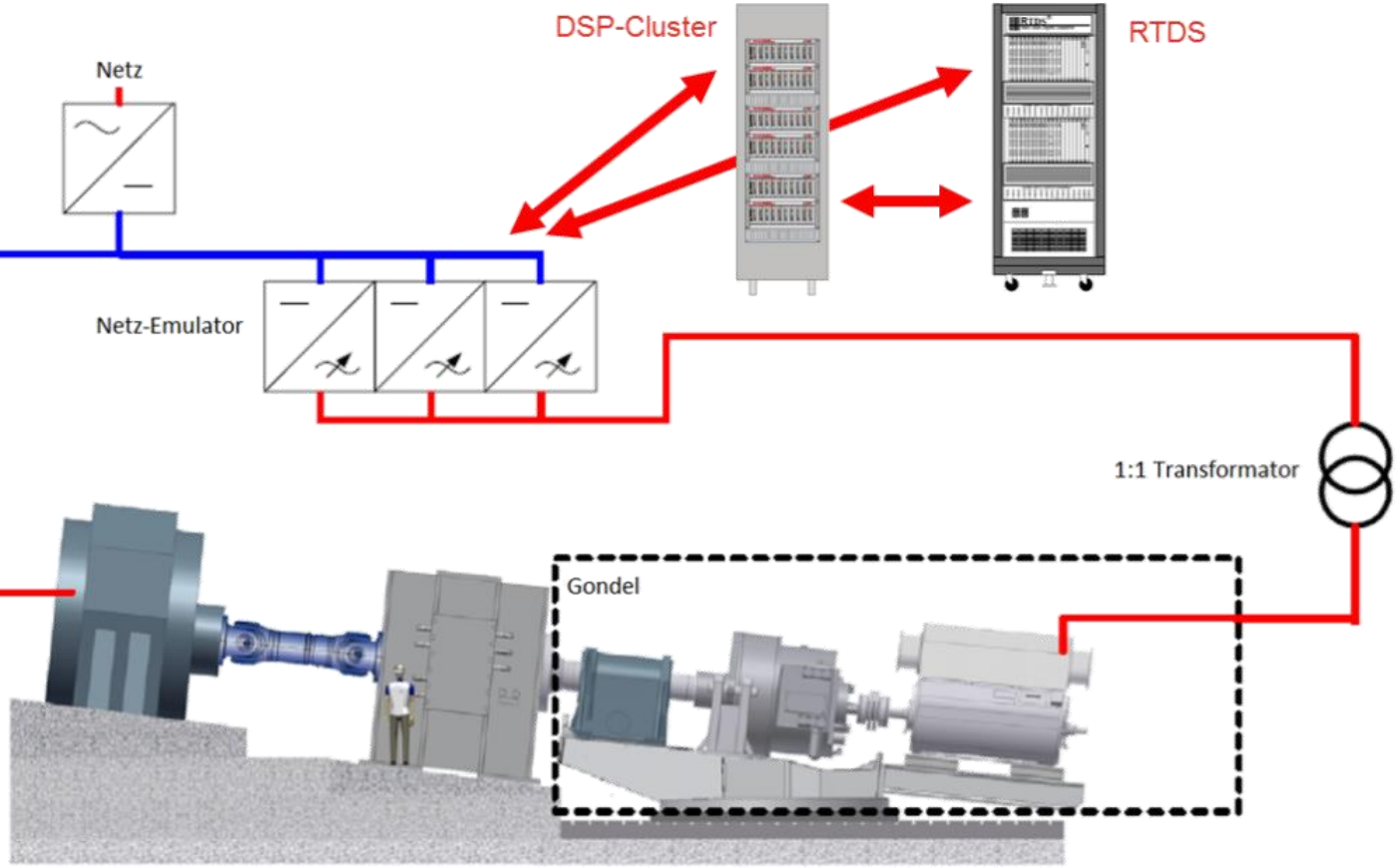
Az ENSURE projekt – előzmények

- EU projektek
- Kiváló kapcsolatok az Európai Bizottsággal, DG Energy-vel
- Ipari partnerek: Ericsson, SIEMENS, Bosch, Panasonic, +++
- FEN: MV MTDC (5 kV), LV DC (+HVDC)



Az ENSURE projekt – előzmények

- Center for Wind Power Drives



Principle of test setup (1 MW / 4 MW)

Az ENSURE projekt – saját feladatkörök

E.ON Energy Research Center

- ACS-csapat
  - IKT
  - Rendszerszintű tartalék felajánlás virtuális pool koncepcióban
- Rendszerszintű tartalékok és stabilitás kapcsolata mcs.
- Személyes kutatási feladatok
  - VSM hatása a rendszer dinamikus viselkedésére
  - Mit követeljen meg az EU a VSM-inverterek paraméter-beállításaira
  - VOC – szigetüzemű inverterek szinkronizálása és teljesítményszabályozása

FIEK

FELSŐOKTATÁSI ÉS IPARI EGYÜTTMŰKÖDÉSI KÖZPONT

MŰEGYETEM 1782

VET

Villamos Energetika Tanszék
Villamos Művek és Környezet Csoport

NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT

A FIEK projekt főbb vonásai

- *„Integrált, intelligens technológiák - szinergiaprogram: Fókuszban az energetika és a gyógyszeripar”*
- *Innovatív technológiák és szolgáltató központ (laboratórium-hálózat) létrehozása az IKT, energetika és gyógyszergyártás terén*

- ∑ 6 Mrd Ft teljes projektérték

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE
AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT

Az MVM-BME VET alprojekt főbb egyetemi kutatási célkitűzései

- A **forgó tömeg nélküli energiatermelés** (ill. tárolás) kedvezőtlen hatásainak kompenzálása virtuális forgó tömeg leképezéssel
  - frekvenciaszabályozás, dinamikus és tranziens stabilitás, rendszerközi teljesítménylengések
- A **koordinált inverter-szabályozás**ra alapuló vizsgálatok a feszültségstabilitás és a szűkületkezelés terén.
- **Intelligens**, fogyasztói szokásokhoz illeszkedő (viselkedésorientált, ill. preferenciaorientált) tároló- és **töltésvezérlés**
  - hálózati korlátok és rendszerszintű szempontok is

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE
AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT

Az MVM-BME VET alprojekt főbb kutatási célkitűzései

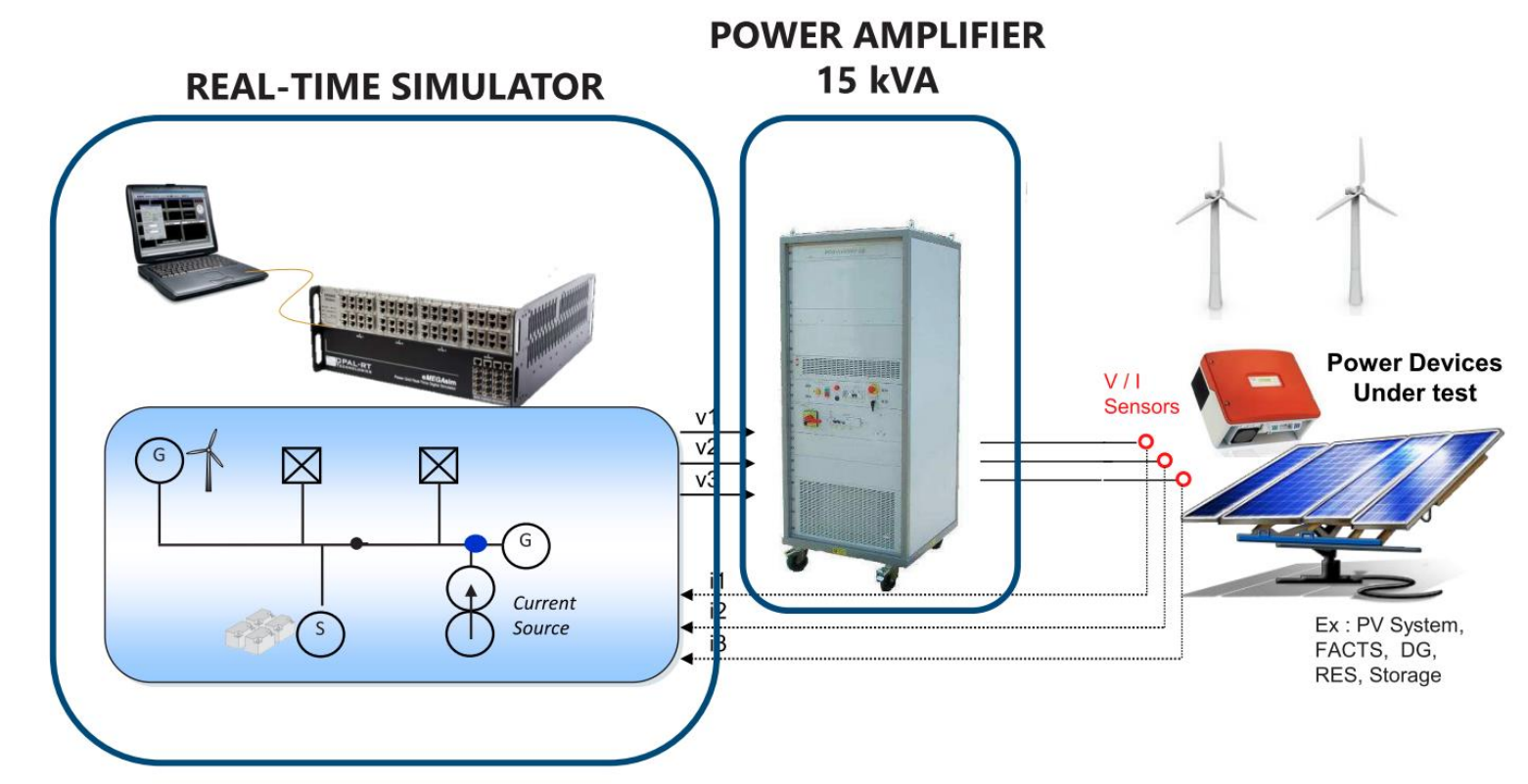
- **Napon belüli, dinamikus fogyasztói befolyásolás** által elérhető rendszerszintű ill. társadalmi haszon elemzése.

- Különböző fokú autonómiaigénnyel rendelkező alhálózatok (energiaközösségek, mikrogridek) biztonságos ellátására életképes műszaki megoldások kidolgozása
  - Pl. szigetüzem, vagy hálózatról való leválás és reszinkronizálás; energiamenedzsment megoldások, védelmi megoldások

- **Rövid horizontú és regionális/lokális** termelésbecslés a fenti feladatok támogatására.

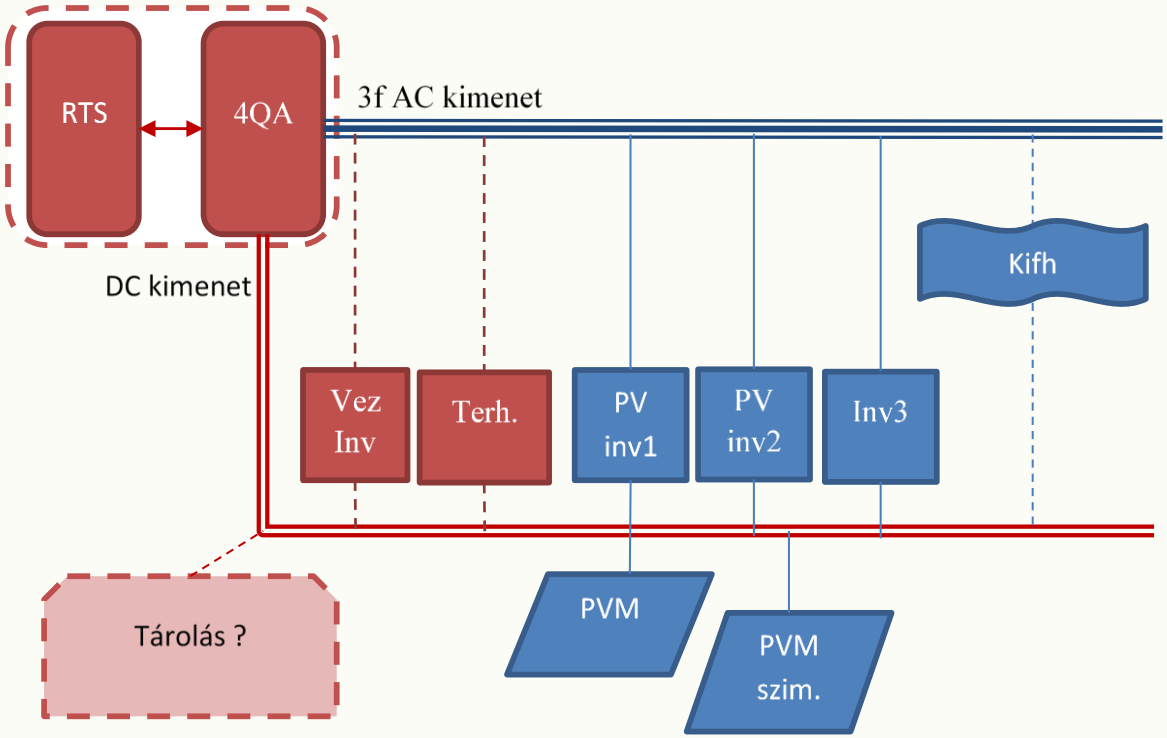
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE
AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT

Az MVM-BME VET laboratórium



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL
AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE
AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT

Az MVM-BME VET laboratórium



Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE
AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT

Köszönöm a figyelmet!

Raisz.David@vet.bme.hu
DRaisz@eonerc.rwth-aachen.de

A FIEK_16-1-2016-0007 számú projekt a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból biztosított támogatással, a Felsőoktatási és Ipari Együttműködési Központ – Kutatási infrastruktúra fejlesztése" (FIEK_16) pályázati program finanszírozásában valósult meg.

NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ INNOVÁCIÓ LENDÜLETE

AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT