

A BME a hazai energetikában – fenntartható energetika

Gróf Gyula

ink

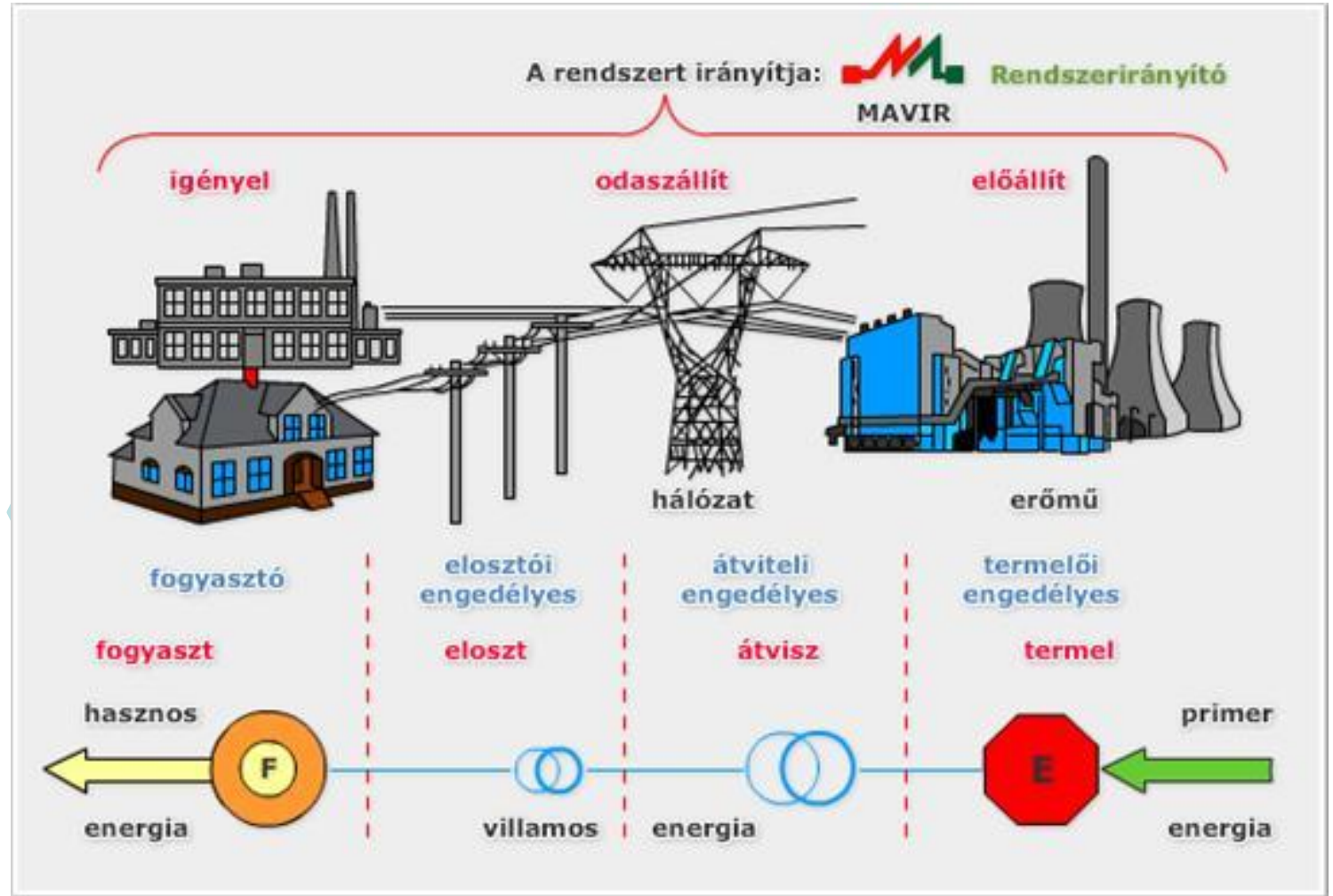


1 2 0,3 5
MW már megtakarítva

Önértékelés Energiatudatos vállalat

Energiatudatos Vállalat Energhatékony Vállalat Energhatékony Mentor Vállalat

Az energetika alrendszerei



Képzés szerepe

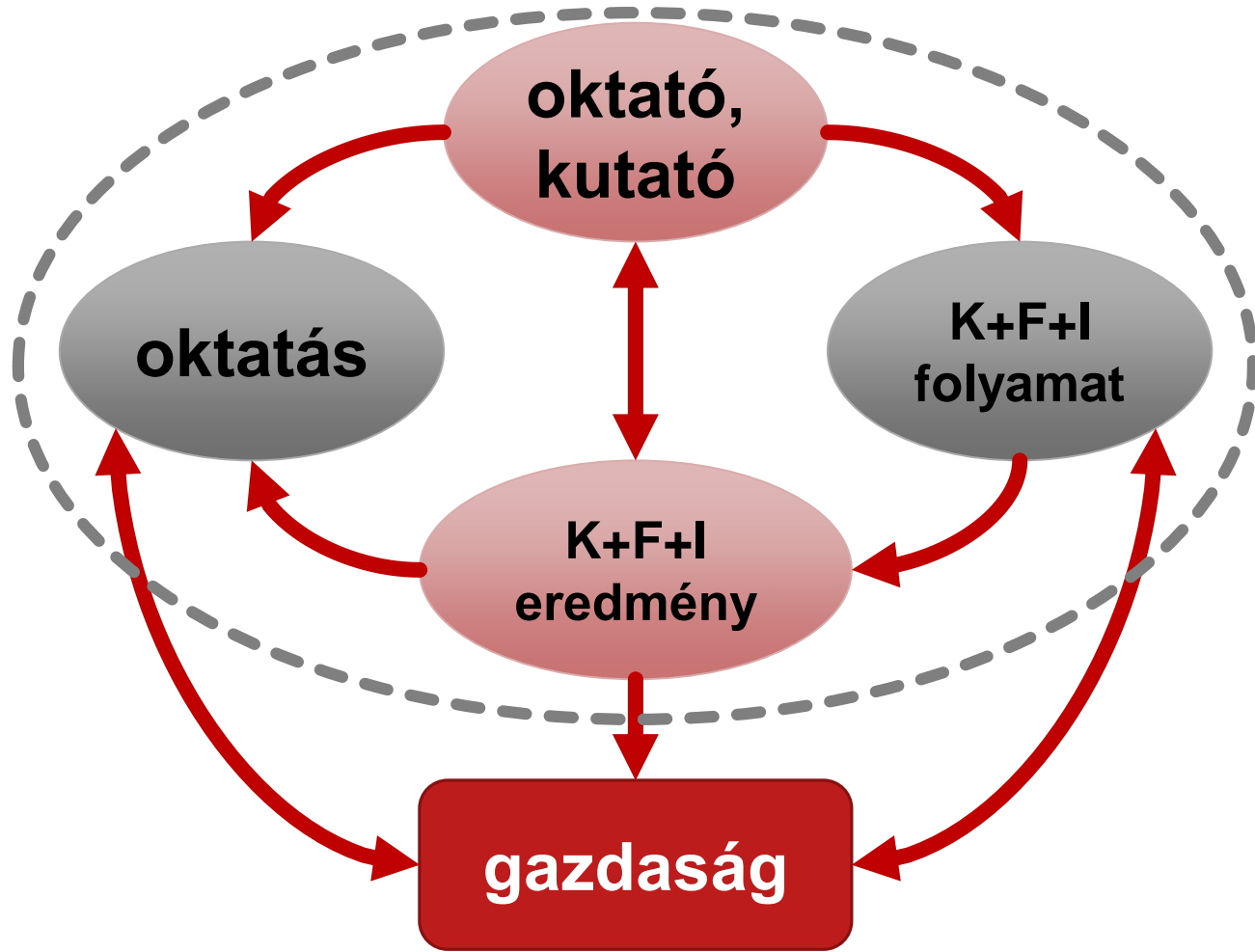
EGYETEM

A MAGYAR

TUDOMÁNY ÜNNEPE



2016. NOVEMBER 3–30.



Képzés jövője

Szemléletformáló, kompetenciaalapú oktatás

TUDÁS

a tudás mélysége,
szervezettsége, kiterjedtsége,
rugalmassága, formálhatósága

KÉPESSÉG

terület-általános és
terület-specifikus képességek,
motoros készségek

ATTITÚD

érzelmi és értékelő viszonyulások,
megítélés; vélekedések,
nézetek; szándékok, törekvések

ÖNÁLLÓSÁG, FELELŐSSÉGVÁLLALÁS

mértéke, területei a társas
környezetben való cselekvés
dimenziói mentén

Képzés fejlesztése

Átalakuló súlyponti területek

Múlt (Jelen)		(Jelen) Jövő
(erőművi) energiatermelés	→	Termelés, szállítás, szolgáltatás és felhasználás együttesen
Elsősorban „nagy” egységek és „nagy gépek”	→	Szélesebb technológiai profil
Erősen fosszilis és nukleáris bázisú	→	Nagyobb nyitottság a megújulók felé
Technológia központúság	→	Technológia, gazdaság és társadalom együttese
Centralizált rendszerek	→	Elosztott rendszerek

Történet és örökség - korszakok és kihívások



. . . 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025

Mennyiségi igények kielégítése

- Alaperőművek
- VER létrehozása
- 750 kV vezeték
- Atomerőmű
- Energetikai gépgyártás

Energia piac és tulajdonosi szerkezet változás

- UCPTÉ csatlakozás
- MVM megalakulása
- Paks üzemidő bővítés
- Energetikai hivatal
- Kapcsolt energiatermelés

Fenntarthatóság & Digitalizáció

- Biomassza tüzelés
- Megújuló energia
- Piaci modellek
- Kutatóegyetem

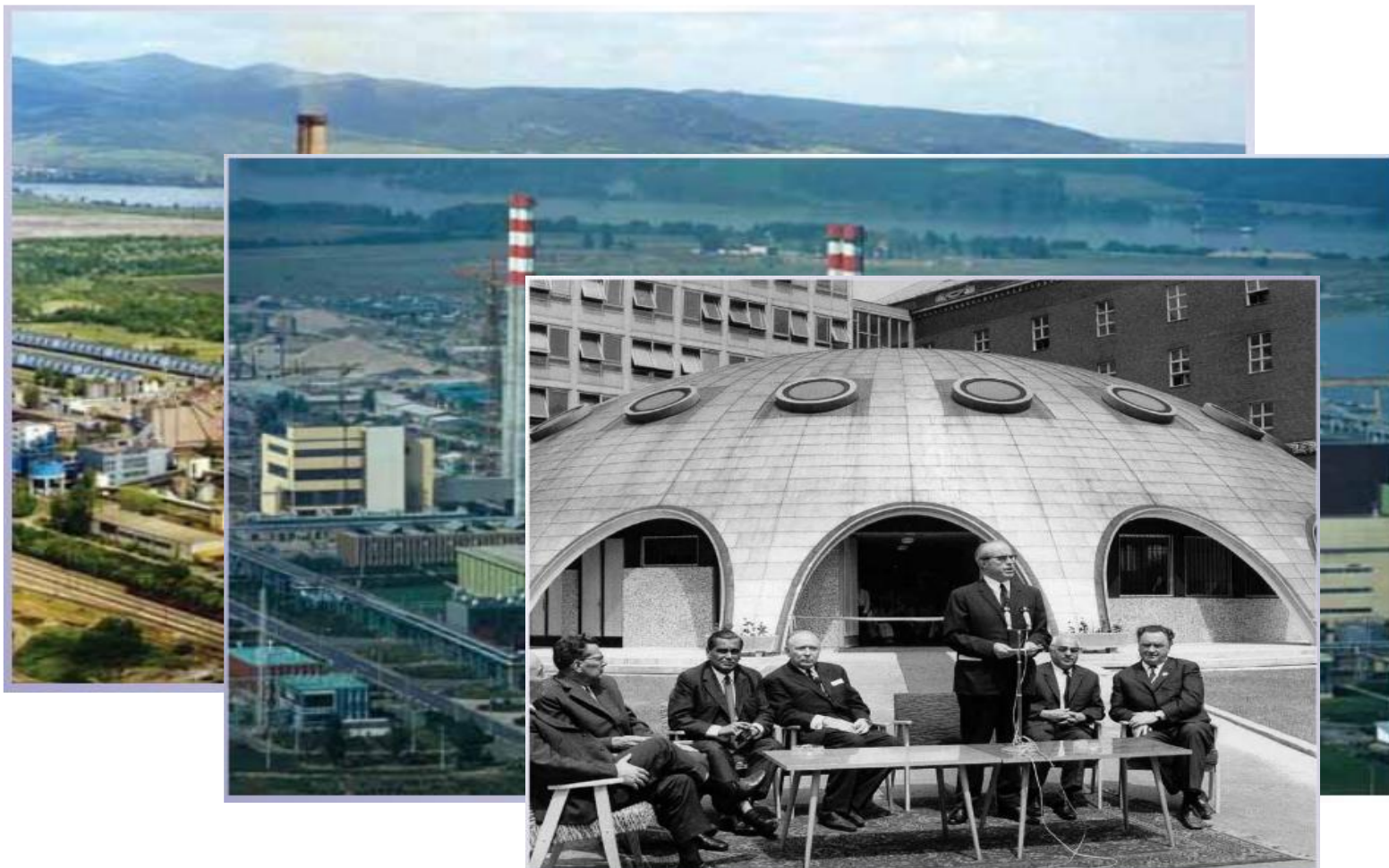
Történet és örökség erőművek

A MAGYAR

TUDOMÁNY ÜNNEPE



2016. NOVEMBER 3–30.



Történet és örökség: a hálózat



-
-
-
-



létesítése és üzeme



kítása

(méré

90-es évektől napjainkig

Hő és villamos energiatermelés



- Erőműi blokk teljesítmény elosztás optimalizálás
- Kapcsolt hő és villamosenergia termelés
- Nagy erőművi biomassa tüzelés és együt-tüzelés
- Fluidizációs energia átalakítás új tüzelőanyagokra
- Biogáz fejlesztés technológia optimalizálás
- Biogáz üzemű gázmotorok teljesítmény növelése
- Kombinált ciklusú erőmű beruházás optimalizálás
- Power plant efficiency data for an electrical market model
- Nagynyomású gőzmegkerülés szabályozásának szimulációs vizsgálata
- Nagyteljesítményű hővel hajtott klímarendszer optimalizálás
- Kombinált (hő és villany) napelem fejlesztés

90-es évektől napjainkig

Nukleáris energetika



- Alapelvi primerkörü szimulátor kifejlesztése (80-as évektől)
- Bórsavkoncentráció-mérés
- Nemesgázkibocsátás-ellenőrző rendszer
- Primer-szekunder szivárgás monitorozása 16N mérés segítségével
- A reaktortartály élettartamának becsléséhez a tartályfalat érő neutronfluencia és spektrum mérése
- A reaktorok Monte Carlo modellezése, számos részletes neutronfizikai vizsgálat, melyek szerepet játszottak a teljesítményemelés biztonságos megalapozásában
- Fűtőelem-szivárgás monitorozása
- Hordozható röntgen-gamma spektrométer
- Elnyelő toldatok vizsgálata
- Gőzfejlesztőben letapadt ólomlemez-darab eltávolításához szükséges berendezés

Forrás: Czifrus Szabolcs NTI igazgató

90-s évektől napjainkig

A hálózat technológiai fejlesztése



Villamos energia minőséggel kapcsolatos alkotások

Nagyfogyasztók zavarmentes ellátása, harmonikus szűrése, flicker-kompenzáció megtervezése és kialakítása, zárlati áram korlátozása (Dunai Vasmű, Borsodi Vegyi Kombinát, Tiszai Vegyi Kombinát, Ózdi és Diósgyőri Acélművek, MAV stb.)

EMC (kommunikáció zavarása, zavartűrés, árnyékolás...)

μP műszerfejlesztés – hazai és nemzetközi piacra

Villamosenergia minőség mérése: TR16, TR21, VQReg...

Állomási zavarírók (ZIRO); Megszakító vezérlés

Zárlatvédelem; Zárlati hibahely meghatározása

Kompakt/kombinált vezetékrendszerek, black-start szolg. és képesség

Megújuló energiaforrások csatlakozási kérdései, hálózati hatásai

Villamos közlekedés (e-mobilitás) hálózati hatásai

Okos mérők kommunikációja (PLC/BPL) vs. inverterek zavaró hatásai

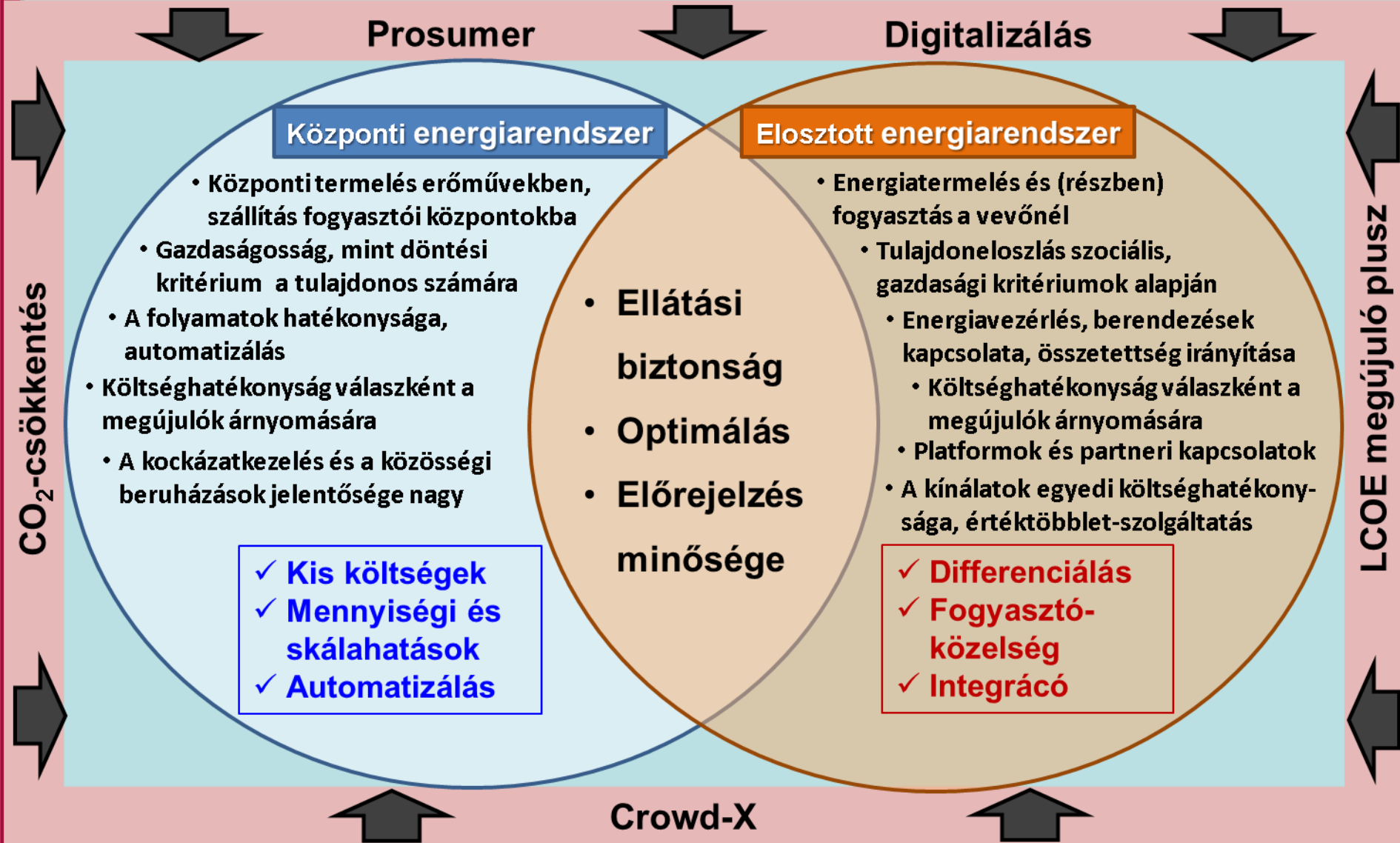
Intelligens, forgalom-adaptív közvilágítás

Villamosenergia piac szabályozása, modellezése, továbbfejlesztése

Forrás: Raisz Dávid VET

Műegyetemi megoldások: A BME és az ipar együttműködése – intelligens technológiák

A két „energiavilág” jövője és sikeressége



Kihívások

Paradigmaváltás az energetikában, nem csak környezetbarát, de intelligens fenntartható technológiák

Cselekvési kényszerek: társadalmi nyomás, EU-direktívák, NCST, 2020 célok

Globális kihívások – lokális megoldások (országok, térségek)

Megújuló bázisú termelés itthon: biomassa, nap, geotermikus

Elosztás legnagyobb kihívása: az időjárásfüggő termelés integrálása a VER-be

Fogyasztás: napi menetrend befolyásolása kedvezőbb irányba tárolás és a fogyasztás strukturális átalakítása

Magyarországon leginkább rendelkezésre álló biomassa és geotermikus energia minél hatékonyabb felhasználása

A villamos hajtás technológia folyamatosan kiszorítja a fosszilis alapú hajtásokat (autó, repülő, hajó)

Kihívások

CO₂ semleges energiatermelés

Megújuló források kiaknázásának gazdaságosabb technológiái

Erőmű léptékű energiatárolás

Energiafelhasználás hatékonyságának növelése

Lokális források gazdaságos felhasználása

Okos városok energetikai kérdései

Megújulók penetrációjának növekedése

E-mobilitás hálózati hatásai, piaci integrációja

A jövő feladatai

Kompakt/kombinált vezetékrendszerek, black-start szolgáltatás és képesség

Megújuló energiaforrások csatlakozási kérdései, hálózati hatásai

Villamos közlekedés (e-mobilitás) hálózati hatásai

Okos mérők kommunikációja (PLC/BPL) vs. inverterek zavaró hatásai

Intelligens, forgalom-adaptív közvilágítás

Villamosenergia piac szabályozása, modellezése, továbbfejlesztése

Inverteres megújuló termelők kooperációja a hálózattal és egymással

Energiatárolás és optimalizáció:

Hely, feszültség szint

Technológiai korlátok ⇔ Szabályozási igények

Virtualizáció:

Termelés (VPP)

Fogyasztás (energiaközösségek)

Forrás: Raisz Dávid VET

Műegyetemi megoldások: A BME és az ipar együttműködése – intelligens technológiák

A jövő feladatai

Smart Grid: „kW * kbit” – IT növekvő szerepe

Növekvő műszerezettség, mért adatmennyiség

Beavatkozó lehetőségek bővülése

Időjárásfüggő betáplálás, tárolási technológiák fejlődése

Decentralizált jelleg erősödik minden téren

Okos megoldások, optimalizálás: a termelés és a fogyasztás rugalmasságainak („flexibility”) kiaknázása

Növekvő megbízhatósági és autonómia elvárások:

Mikrogridek, energiaközösségek

Eszközgazdálkodás, diagnosztika és monitoring, beruházások optimalizálása

PMU / WAMS – rendszerösszeomlások elkerülésére

Forrás: Raisz Dávid VET

Műegyetemi megoldások: A BME és az ipar együttműködése – intelligens technológiák

A BME és az ipar új értékteremtő együttműködése



Biomassza források hasznosítása

Fluidizációs technológia biomassza és más tüzelőanyagok együtt és külön konverziójára

ORC körfolyamat munkaközegeinek vizsgálata, azok tulajdonságainak leírása termodinamikai állapotegyenletekkel a körfolyamat szimulációban történő felhasználáshoz

Körfolyamat paraméterek optimalizálására szolgáló eljárások (genetikus, neurális, fuzzy illetve ezek hibridizációja) területén

Termo-ökonómiai módszerek a mikro és makro gazdasági és társadalmi környezetet is leíró

Geotermikus források hasznosítása

Szuperkritikus CO₂ körfolyamat modell

Hőenergia felszínre hozásának direkt/indirekt módszerei, szimuláció és modell kísérlet

A BME és az ipar új értékteremtő együttműködése



Mikro-CHP rendszerek

valós, hazai felhasználási viszonyok, technológiák hatékonysági összehasonlítása

Hőszivattyús hőellátás

penetráció (sebesség, mérték) hatása a VER-re, napi fogyasztási menetrend befolyásolás

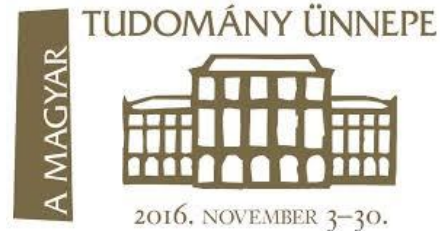
létező ösztönző rendszerek hazai adaptációs változatainak kidolgozása

Napenergia jövője Magyarországon

Technológiai fejlődés eredményeinek hazai megjelenése, VER hálózati integráció és szabályozási környezet

Műegyetemi megoldások: A BME és az ipar együttműködése – intelligens technológiák

A BME és az ipar új értékteremtő együttműködése



MVM – Megújuló Energiaforrások Rendszerszintű Integrációját Támogató megoldások az ellátásbiztonság növelése érdekében

Különböző fokú autonómiaigénnyel rendelkező alhálózatok (energiaközösségek, mikrogridok) biztonságos ellátására életképes műszaki megoldások kidolgozása

szigetüzem, vagy hálózatról való leválás és reszinkronizálás;

Frekvenciaszabályozás, feszültségszabályozás

Energiamenedzsment megoldások, védelmi megoldások

→ Új szolgáltatások és ezekhez szükséges üzleti modellek

Forrás: Raisz Dávid VET

Műegyetemi megoldások: A BME és az ipar együttműködése – intelligens technológiák



A BME és az ipar új értékteremtő együttműködése



LivingLab rendszerű kialakítás : a BME Campus egy részét intelligens mikrohálózattá fejlesztjük (Smart Grid, Smart Metering, ...)

Főbb megvalósítandó elemek:

hálózat automatizálás

intelligens mérések és mérési központ,

adatátviteli technológiák teszt-platformja, intelligens világítás, épületek és fogyasztások energiamedzsentje

RealTime Power System Simulator

Heliocentris New Energy Lab

Hajtáslabor – Siemens részvételével

a villamos forgógépek, az akkumulátorok, az energia-átalakítók stb.

rendszerben és külön-külön tesztelhetők – nincs másutt ilyen lehetőség

új, nem járatos konverter struktúrák, irányítási módszereket és elektronikai elemek felhasználását követeli meg

jövő igényeihez igazodó paraméterek (1200V, 350kW, 12kHz)

Műegyetemi megoldások: A BME és az ipar együttműködése – intelligens technológiák

Az üzenet amit vigyünk magunkkal:

Az energetikának alkalmazkodnia kell a társadalmi kihívásokhoz.

A BME a hazai energetika meghatározó K+F partnere.

A BME a nemzetközi trendekkel egyező oktatást és kutatást végez.

Az BME és az ipar együttműködése értékteremtő.

Köszönöm a figyelmet !