

Az épületek, mint villamos fogyasztók

Dr. Kádár Péter

Budapesti Műszaki Főiskola KVK VEI

Bécsi u. 94., Budapest, H-1034 HUNGARY

kadar.peter@kvk.bmf.hu



Ellátási paradigmaváltás

Az energiaellátásra jellemző eddigi „*bármikor bármennyit*” paradigmát olyanra kellene váltani, amely

- jobban figyel a környezet védelmére
- jobban kihasználja a hálózatot, erőműveket, ezáltal kevesebbet kell építeni
- alacsonyabb költségű és környezetbarát (!) termelést részesíti előnyben
- nagyobb ellátásbiztonságot nyújt
- illeszkedik a megújuló termelők menetrendjéhez

Továbbra is fontos

- a takarékoskodás
- a hatékonyság növelés
- **ÉS a fogyasztók szabályozhatósága**

Épület

Ami passzív keretet ad a munkavégzésnek, hétköznapi tartózkodásnak, pl.:

- irodaépületek
- szolgáltató épületek
- iskolák
- kórházak
- soklakásos épületek
- egyedi családi házak, stb.

azaz nem termelő technológiák energiaigénye

Az épületek főbb energiafogyasztó folyamatai

- légkezelés – szellőztetés, fűtés, hűtés (villamos és gáz alapon)
- fűtés (villamos-, gáz fűtés, hőszivattyú)
- Használati Meleg Víz (HMV) előállítás (villamos és gáz alapon)
- világítás (villamos)
- felvonók, illetve (villamos)
- a benti tevékenység energia igénye pl. iroda, lakás, stb.

Nem csak fogyasztó...

Megjelentek a kis léptékű termelő berendezések

- fotovoltaikus napelem (PV) vagy
- napkollektor

de további, hazánkban még kevésbé elterjedt lehetőségek is vannak, mint pl. a

- mikroturbina
- tüzelőanyag-cella, stb.

Koncentrált és elosztott

– >< – Míg a villamosenergia helyi termelése nincs elterjedve, addig az elosztott helyi hőtermelés évszázada megoldott és elfogadott. Gondoljunk csak a kályhákra, sparherdtokra, kandallókra, kazánokra, miközben a távhőellátás csak részleges. A hő visszatáplálás is lehetséges a távfűtő hálózatra, de ez még szintén nem terjedt el.

== Mindkét energiafajtnál a nagy távhő- és villamos energia szolgáltatók egyelőre a helyi termelési arány csökkentését promotálják („nem kell a helyi gázkazán, nem kell a háztartási termelés”), bár a világ lassan a diverzifikált- illetve helyi autonóm ellátás felé is halad...

< — > A nagy hálózatok előnyeit, az elvileg lehetséges jó hatásfokot, az alacsony károsanyag kibocsátást és a méretből adódó árelőnyt azonban nem szabad elfelejteni.

Elterjedt villamos ellátási struktúrák

Szabványosítás adta előny:

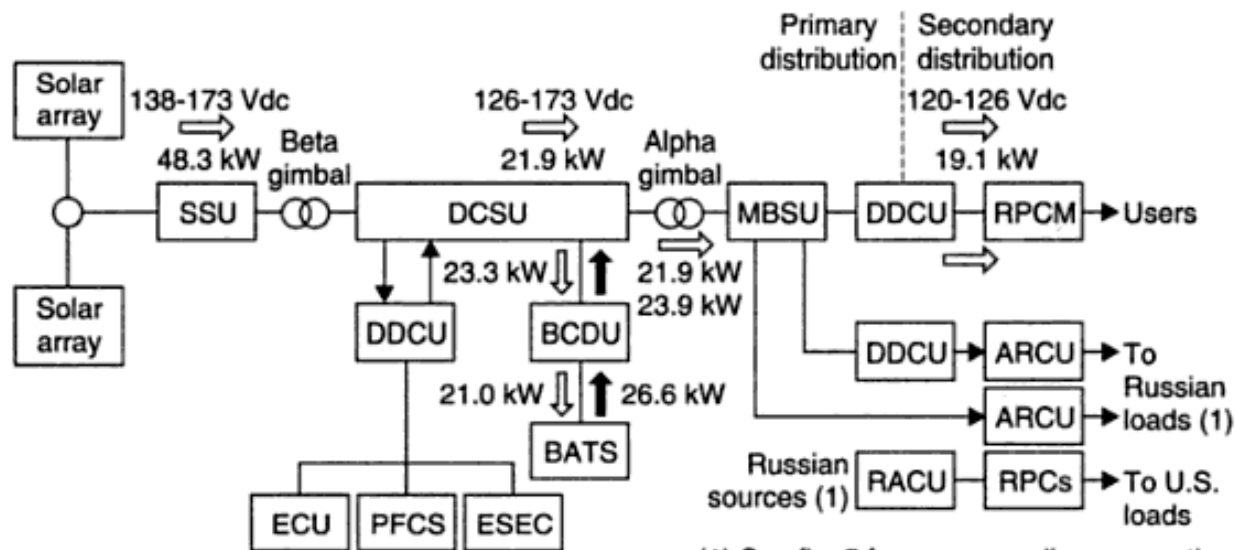
- 230 V-os fogyasztói ellátás
- akkumulátoros egyenáramú „tanyasi” rendszer
- 12 V DC jármű rendszer, stb.

Csak ezeket a struktúrákat szabad használni pl. az új típusú passzív házakban?

Alternatív ellátási struktúrák

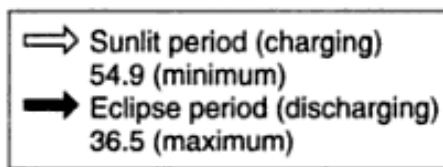
- Hálózati AC ellátás (a legtöbb háztartás ilyen)
- Önálló sziget AC ellátás (pl. aggregátorról vagy szabadonfutó inverterről)
- A nagy hálózattal együttműködő fogyasztói – háztartási termelői AC hálózat,
- Teljes DC ellátás (pl. 12 V-os akkumulátorról)
- Másodlagos DC biztonsági hálózat (pl. vészhelyzeti irányfények az épületekben)
- DC hálózatra termelő, megújuló eszközök (napelem, kis turbina)
- Hálózati/sziget üzemmód között átkapcsolható alternatív ellátás, stb.

Akár űrhajót is építhetnénk...



(1) See fig. 5 for corresponding connection points and FGB architecture

ARCU – American-to Russian Converter Unit
BATS – Batteries
BCDU – Battery Charge/Discharge Unit
DCSU – DC Switching Unit
MBSU – Main Bus Switching Unit
RACU – Russian-to-American Converter Unit
RPCM – Remote Power Controller Module
SSU – Sequential Shunt Unit



- Forrás: Mukund R. Patel: Spacecraft power systems CRC press

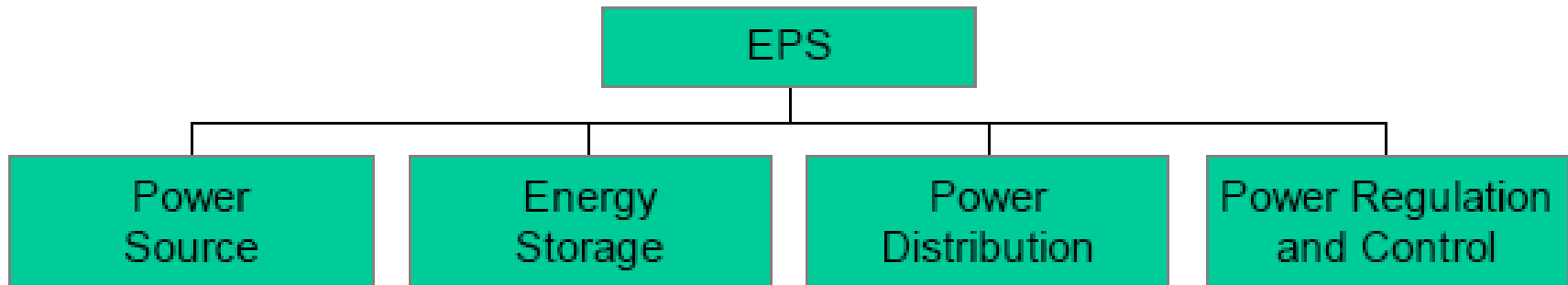
Főbb szempontok

- Ár
- Az autonóm ellátásra törekvés
- Biztonság

De előtte hő- és villamos energiára

- Hatékonyság növelés és
- Takarékoskodó rendszerek

Energiarendszerek főbb elemei



Energiarendszer pl.:

- Nagy energiarendszerek
- Szigetüzemű alkalmazások
- Mikrogridek
- Közlekedési eszközök, stb.

A helyi intelligens vezérlő szerepe

- Mind AC, mind DC esetben a fogyasztásnak és az ellátó kapacitásnak egyensúlyban kell lennie, ezért a szigetüzemű alkalmazásnak esetenként frekvencia-, feszültség-, termelés- és fogyasztásszabályozással kell rendelkeznie. Ezt egy központi vezérlő biztosítja, amely alkalmas egy hálózati kimaradás esetén a szigetüzemet is vezérelni. Hangsúlyozni kell, hogy az egyensúlyt nem csak a termelési oldalról, hanem a fogyasztás befolyásolásával is meg lehet teremteni (Demand Side Management).

Energiatárolás

- Működőképes megoldások vannak
- Drágák
- Környezetszennyezőek
- A nagy hálózat mint tároló, kiegyenlítő tud működni

Hogyan termelhet villamos energiát egy passzív ház?

- A napelem szinte mindenütt működőképes
- Magyarországon kb. 12-15 %-os éves kihasználás
- egy 2 kWp teljesítményű egység egy év alatt kb. 2450 kWh energiát termel.
- egy 100 m²-es házban 3 fő lakik (átlagos villamosenergia fogyasztása évente összesen mintegy 4000 kWh)
- a tetőn 2 kWp napelem van elhelyezve

A passzív ház kritériumnak villamos szempontból meg tudunk felelni, ez ugyanis maximum 18 kWh/m²/év

$$2450 + 18 * 100 > 4000 \text{ [kWh]}$$

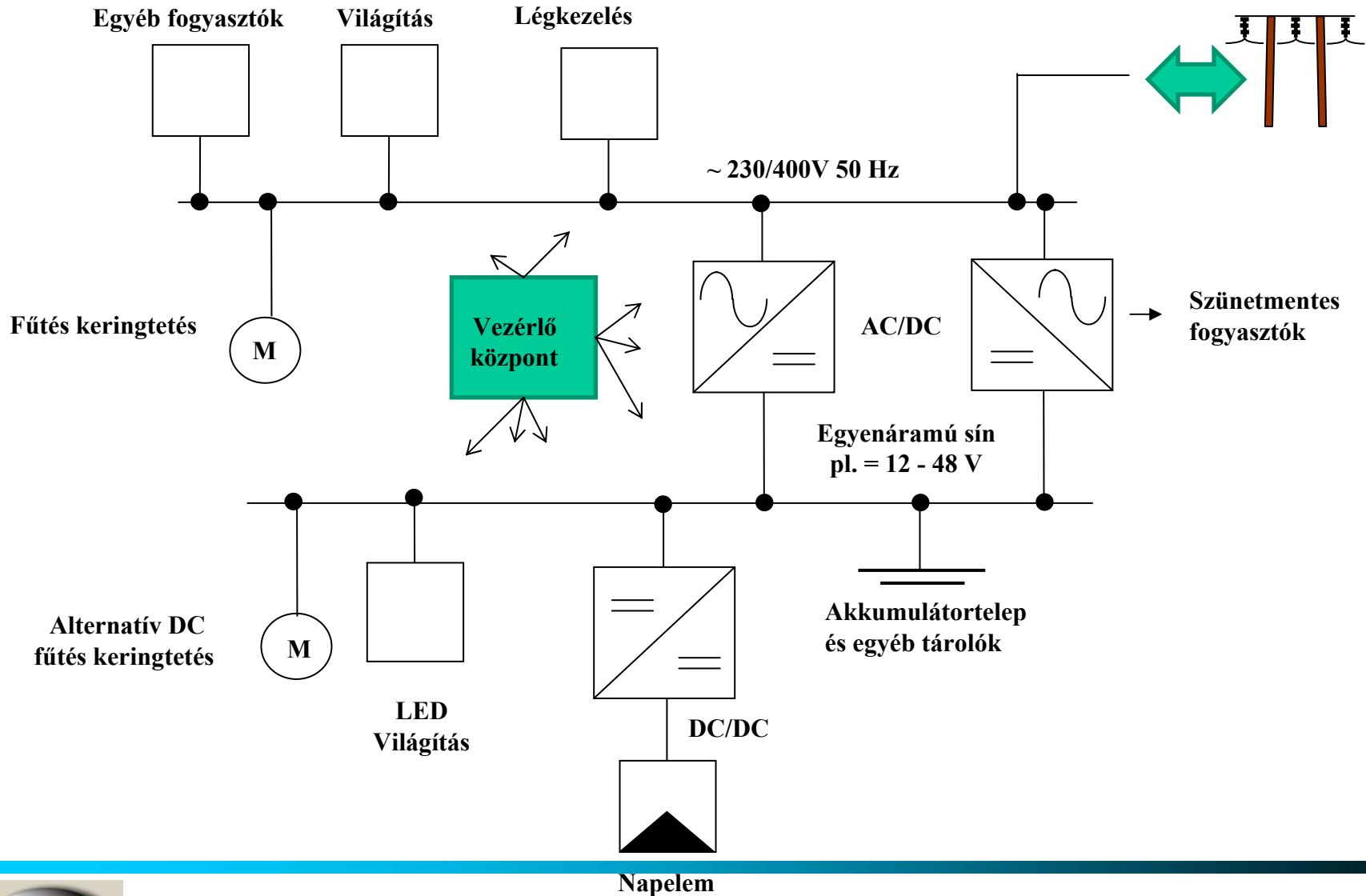
Javasolt struktúra

- Együttműködik a hálózattal
- Önálló szigetüzemre képes
- Helyi megújuló termelést végez
- Összességében kicsi a felhasználása

Javasolt struktúra

- Kettős hálózat:
 - hagyományos szabványos hálózati ellátás (~230 V 50 Hz)
 - hagyományos fogyasztói készülékek
 - hálózati oda-vissza táplálás
 - egyenáramú sín (=12-48V)
 - LED-es világítás
 - Energiatárolás
 - Napelemes termelés
 - Biztonsági ellátás
- Egyenáramú hajtások
- Helyi intelligens vezérlő, csökkentett szigetüzemi fogyasztás

Javasolt struktúra



Végül...ajánlások

Az épületek energiatudatos fejlesztésének elősegítése érdekében az alábbi javaslatokat tesszük:

- a takarékoskodás lehetőségét mindenekelőtt bemutatni, oktatni kell
- műszaki lehetőséget kell teremteni a takarékoskodásra (pl. szabályozó szelepet beiktatni a fűtési rendszerbe, a részleges világítást lehetővé tenni, stb.)
- tudatosítani kell a felhasznált energia mennyiségét (pl. smart mérő vagy home-display)
- autonóm szabályozásokat lehet kiépíteni a kedvezőbb fogyasztási görbe érdekében (home controllers, home automation)

Ajánlások

- építészetnél figyelembe venni a természetes hőbesugárzás és megvilágítás hatásait
- árnyékolás automatizálás előnyös lehet (de csak korlátozott beruházással és energiaigénnyel)
- intelligens légkezelés kiépítése célszerű (a természetes lehetőségek kihasználásán túl)
- helyi termelés lehetőleg megújuló alapon történjen, de első a takarékoság
- a kettős villamos hálózatot érdemes kialakítani/továbbfejleszteni

Köszönöm a figyelmet