



PERSECUTOR

With the technology of tomorrow
for the safety of today.

www.persecutor.hu



Adatközpontok hűtése, lehetséges hulladékhő- hasznosítási megoldások

Péter Norbert

Energetikai mérnök MSc hallgató

peter.norbert@eszk.org

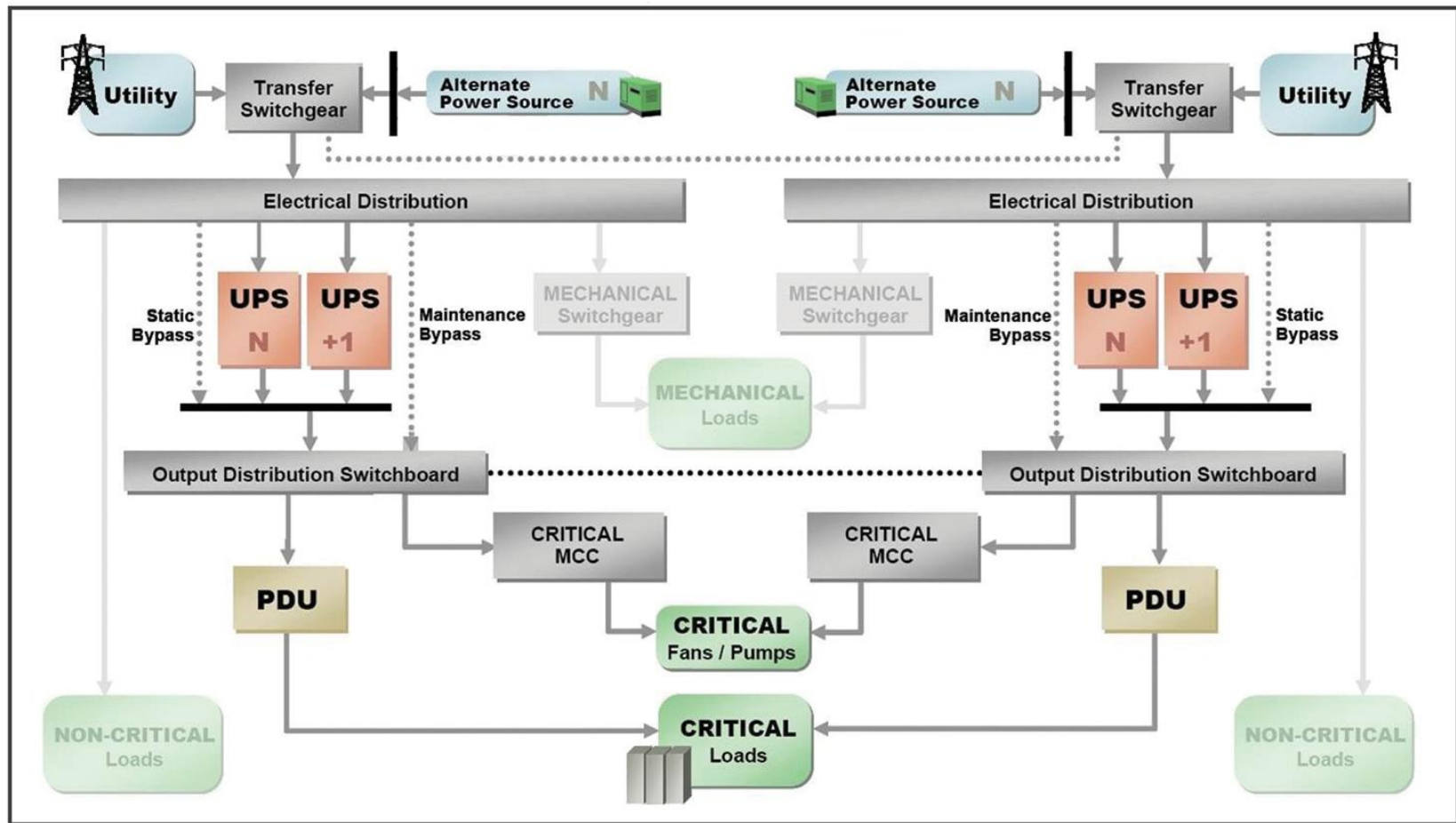


Mit értünk adatközpont alatt

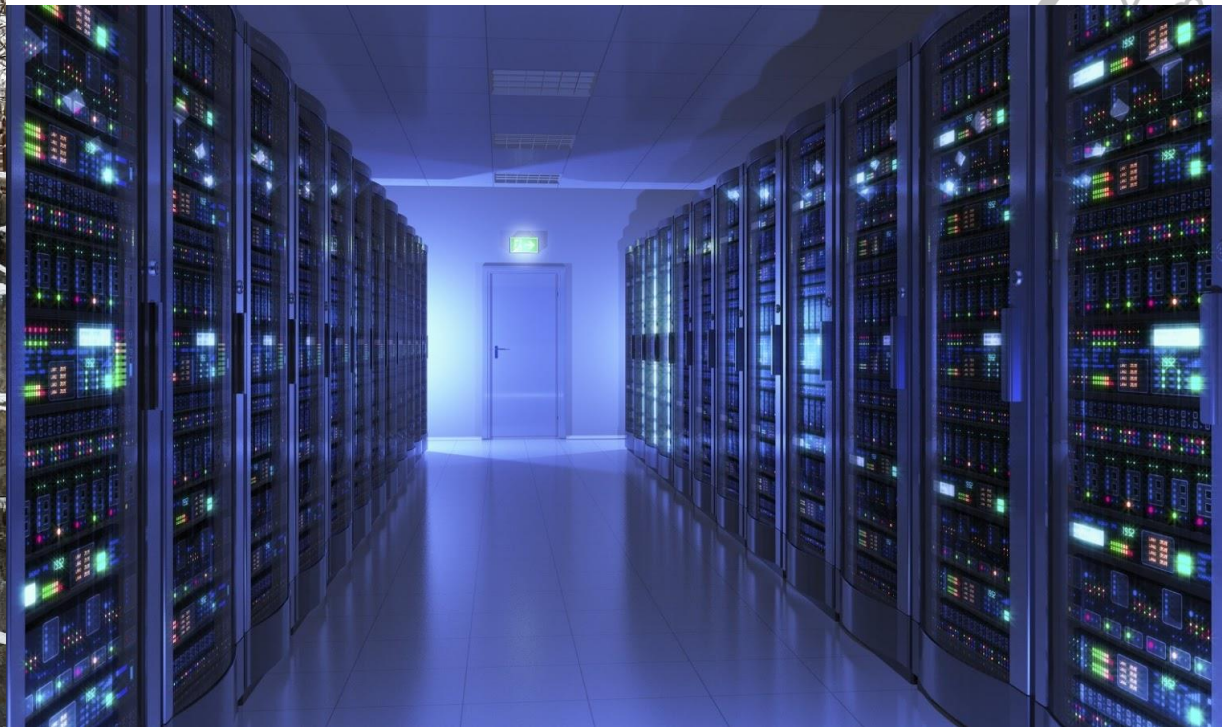


- Koncentrált adattárolás és –feldolgozás
- Védelem – informatikai, fizikai
- Szigorú rendelkezésre állási elvárások
 - TIER besorolás
 - 99,9999....%-os éves rendelkezésre állás
 - ASHRAE előírások – hőmérséklet, páratartalom
- Lokáció megválasztás kritikus

Mit értünk adatközpont alatt



Mit értünk adatközpont alatt



Energetikai megközelítés



- „Fekete doboz modell” – villamos energia → hőenergia
- Évi 8760 óra folyamatos üzem → folyamatos hőtermelés – folyamatos hűtési igény
- Hulladék energia minősége gyenge, alacsony hőmérsékletű

Léghűtési megoldások

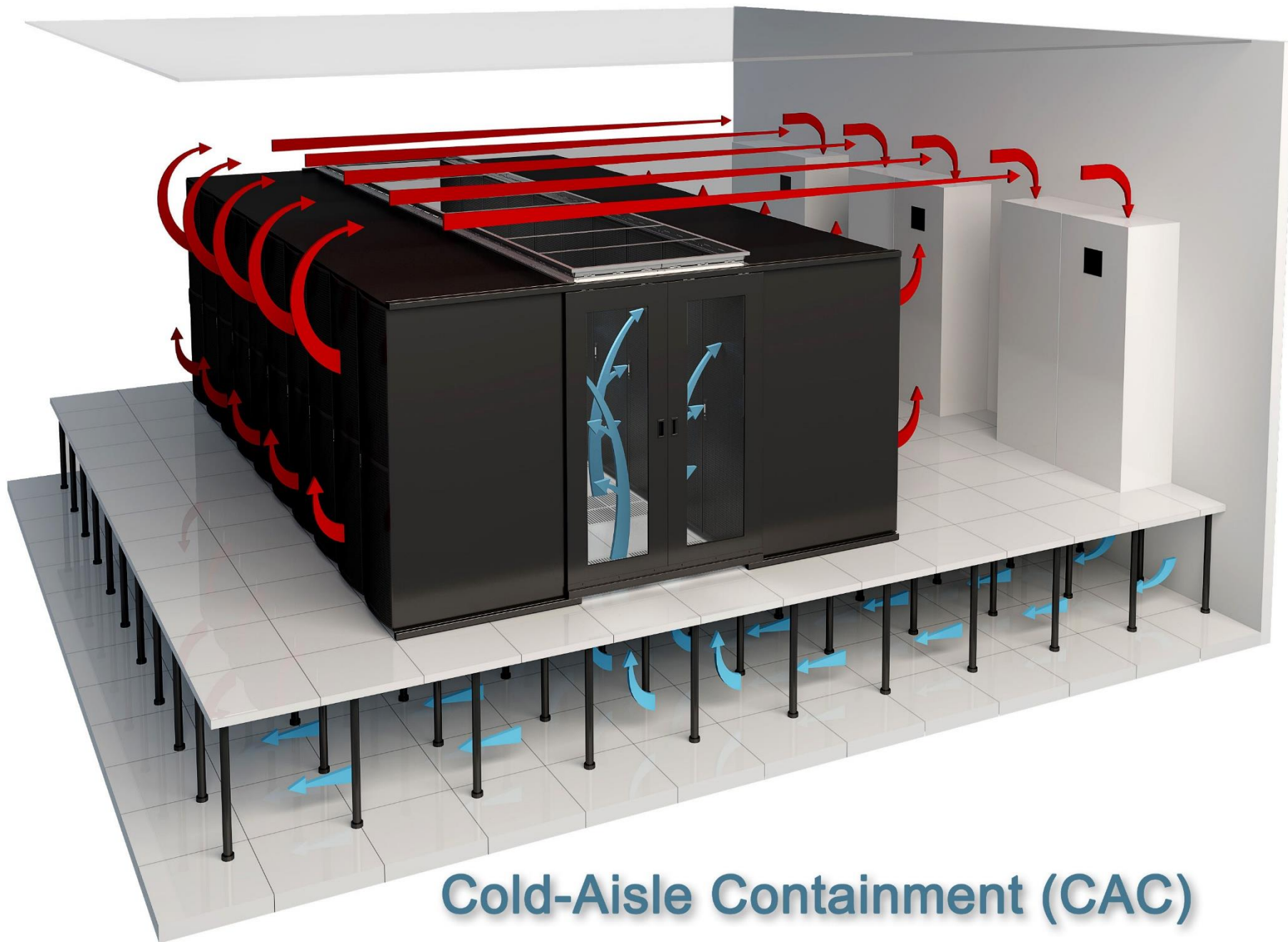


- Előnye: egyszerű kialakítás, csereszabatos eszközök, fejlett iparág
- Hátránya: rossz hőátadási tényező, korlátozott légsebesség, alacsony fajhő
 - Jellemző hűtőközeg hőmérséklet: 20/25°C
 - Hulladékhő hőmérséklete: 35-40°C
- Új megoldások:
 - Három körös folyadékhűtő rendszer
 - Szabadhűtés
 - Evaporációs hűtés

Belső elrendezés



- Régi felfogás: egy hűtött tér, álpadlós hőbevezetés
- Korszerű: szerver-szekrények hideg és meleg oldala elkülönített (hideg/meleg folyosó)
- Legújabb trend: levegő befúvás közvetlenül a hideg folyosóba
- ASHRAE 2011 TC9.9
 - $T=25\pm 1^{\circ}\text{C}$; $20\% < \text{RH} < 80\%$



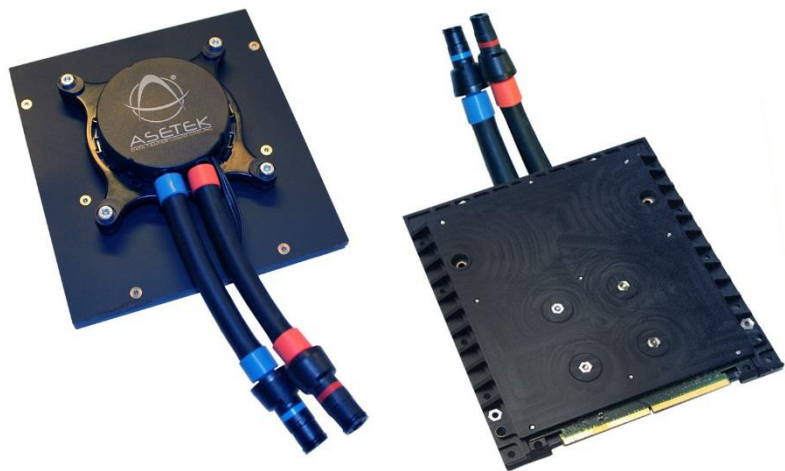
Cold-Aisle Containment (CAC)

Folyadékűtési megoldások



- Típusok: közvetlen, közvetett, fázisváltás
- Előnyök: magas fajhő, magasabb áramlási sebesség, jobb hőátadási viszonyok
 - 1-2 nagyságrenddel jobb fajlagos hőelvonás
 - Jellemző hőmérséklet: 60-80 °C
- Hátrányok: egyedi célberendezések, kevés gyártó

Folyadékhűtés a gyakorlatban

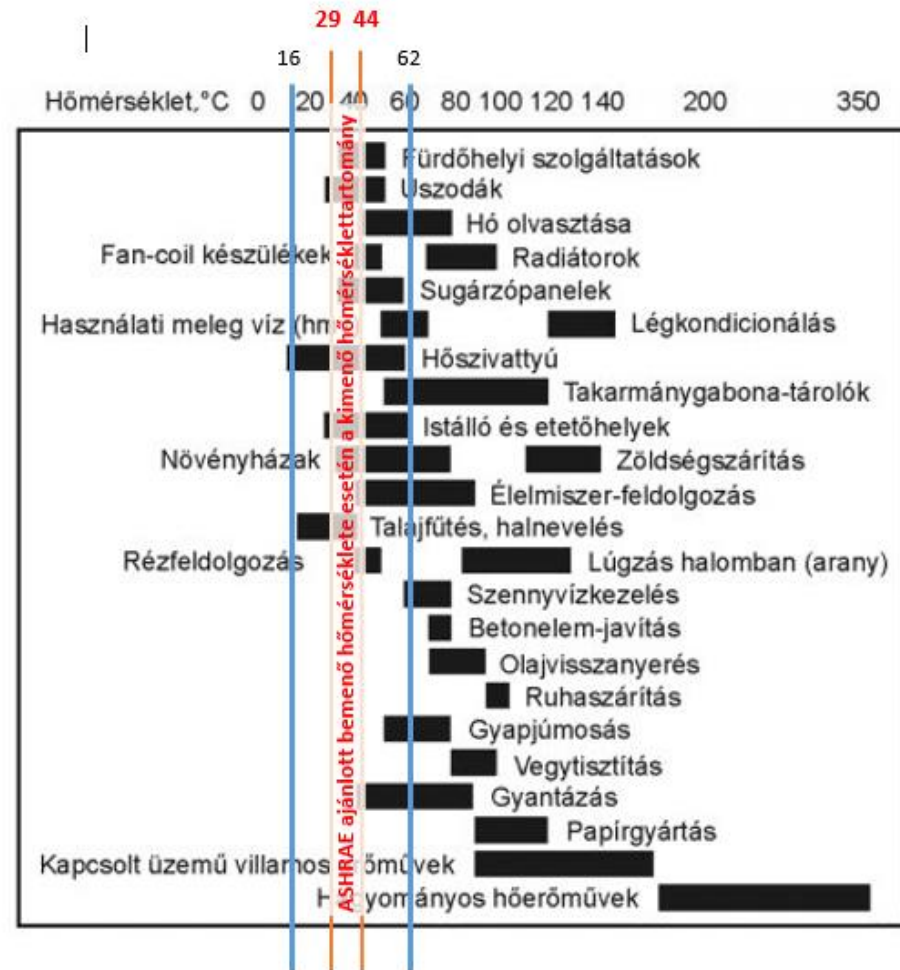


Hulladékhő-hasznosítás



- Lindal-diagram

Alacsony
hőmérsékletű
hőforrások
hasznosíthatósága
diagramban
ábrázolva

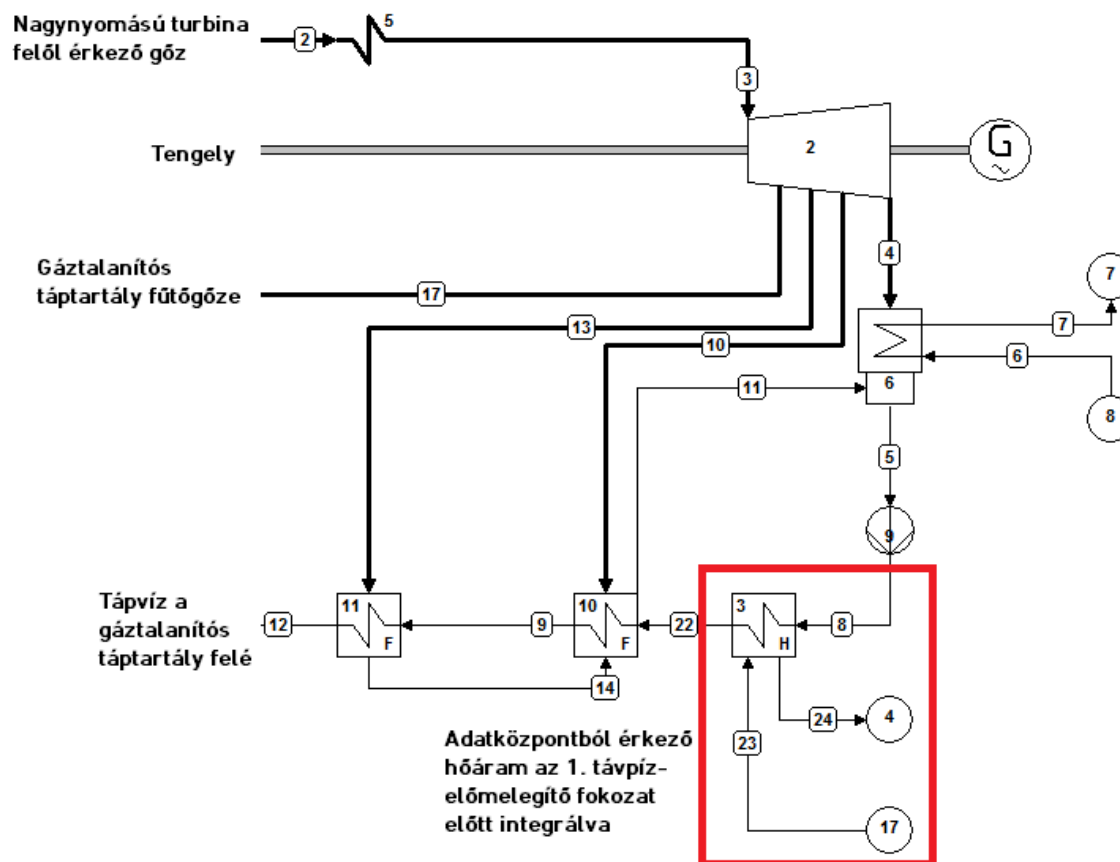


Néhány példa

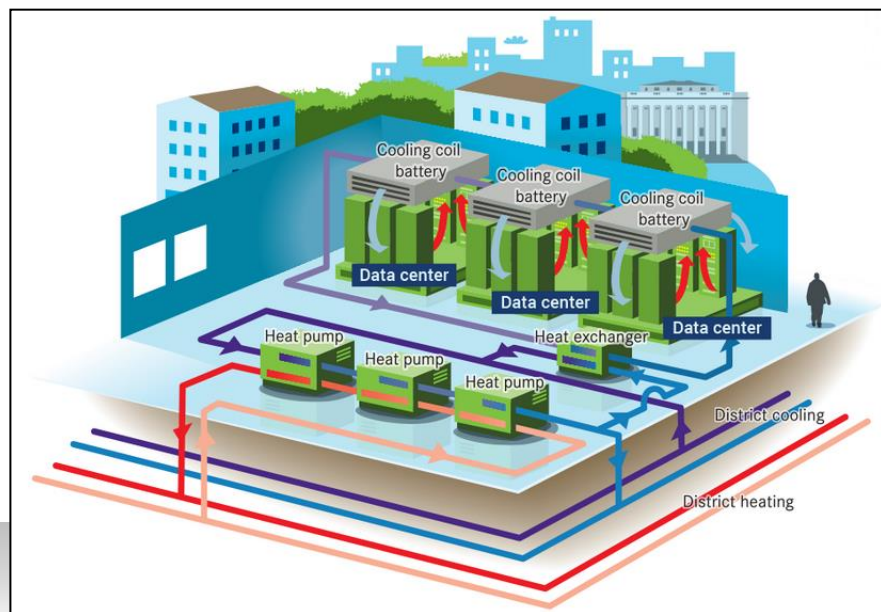
- Irodaház-fűtés – közvetlenül, vagy hőszivattyú alkalmazásával, 20-22°C
- Uszodatér fűtése
- Alga/gombatermesztés



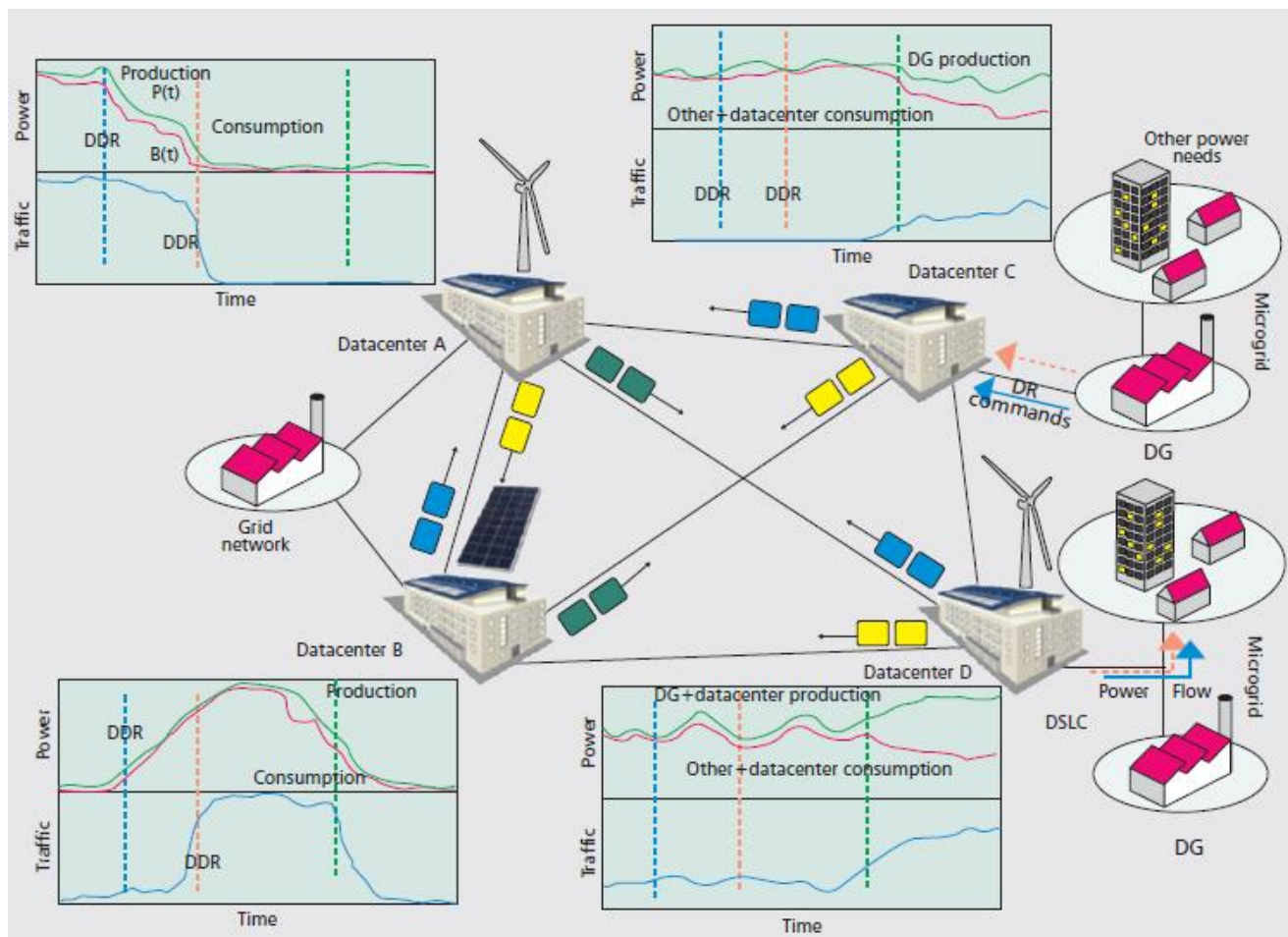
Néhány példa



Jövőkép, trendek



Jövőkép, trendek





PERSECUTOR





PERSECUTOR

With the technology of tomorrow
for the safety of today.

www.persecutor.hu



Köszönöm a figyelmet!

peter.norbert@eszk.org

