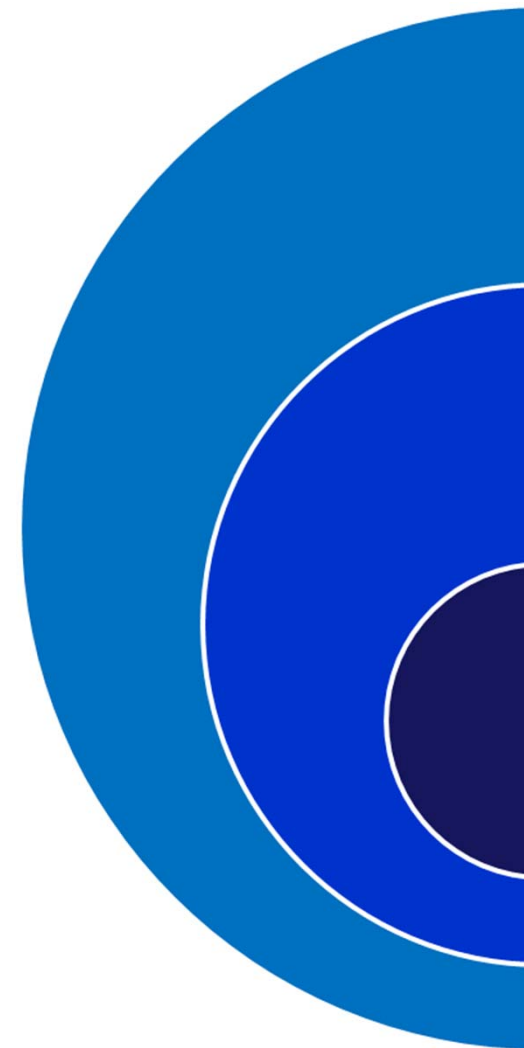


---

# M7

## LÉPTÉKFÜGGŐSÉG AZ ENERGIATERVEZÉSBEN



# Tartalom

---

1. // Megokolás/ Indoklás
  - 1.1. Az energia több, mint a villamosság
  - 1.2. Miért van szükség energiatervezésre?
2. // Method
  - 2.1. Miért fontos a lépték?
  - 2.2. Energiatervezés három lépésben
3. // Data
  - 3.1. Infrastruktúra, igény és ellátás
  - 3.2. A tartalékok felkutatása (csökkentés, hatékonyság)
4. // Elmélet
  - 4.1. Mennyiségi tartalékok (csökkentés, hatékonyság)
  - 4.2. Energiaelosztás (távfűtés és –hűtési rendszerek, gázhálózatok)
  - 4.3. Az igények fejlődésének feltérképezése
5. // Kivitelezés
  - 5.1. Felbeszülés és méretek
  - 5.2. Döntéshozók és társadalmi részvétel
  - 5.3. Zárszó

# Miért jó? **Indoklás**



# 1. Indoklás

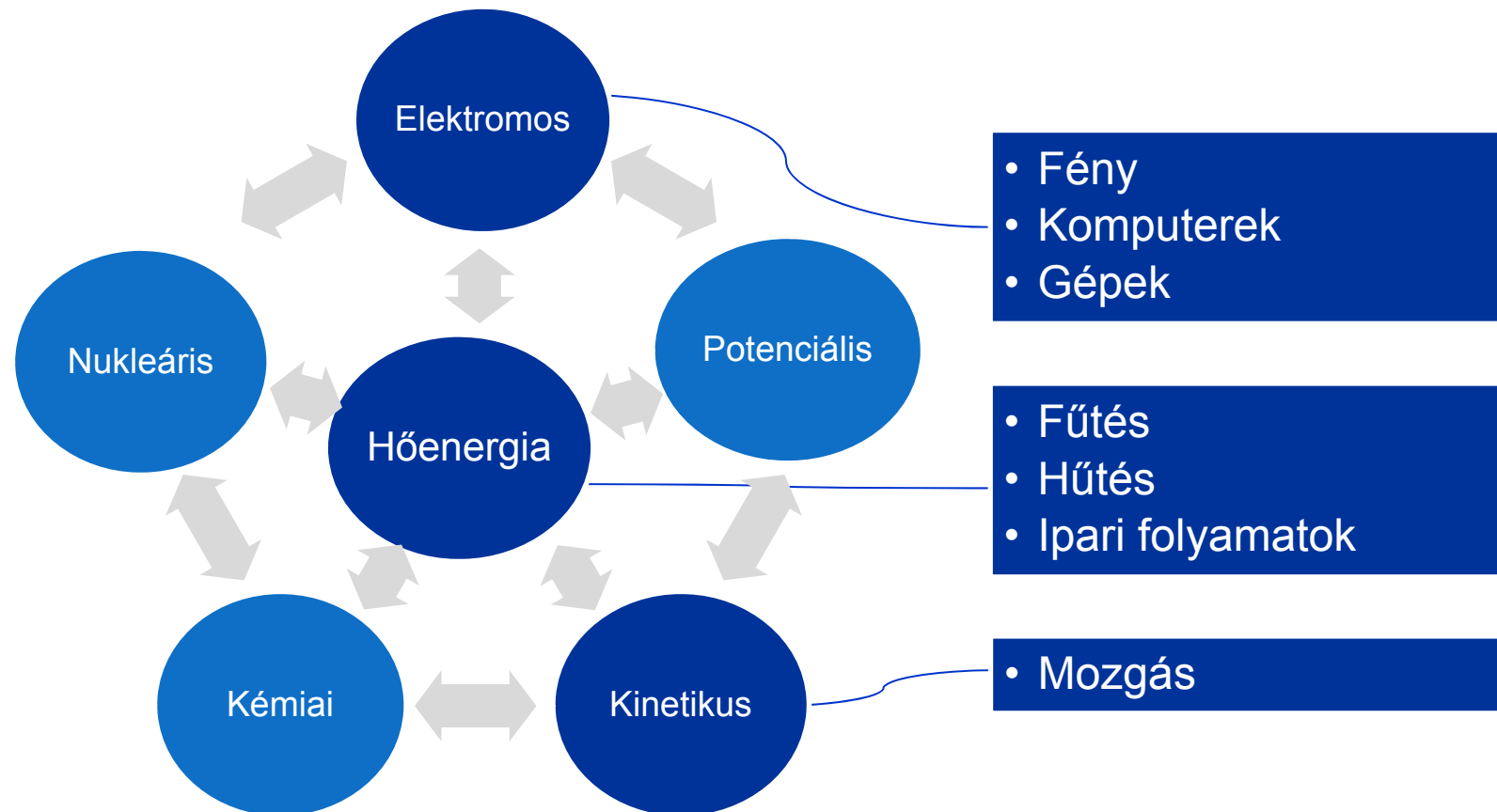
## 1.1. Az energia több, mint a villamosság

- Fizikai meghatározás: az energia a munkavégzés lehetősége
- Hat megjelenési formája: elektromosság, potenciális, kinetikus, kémiai, nukleáris és hőenergia.
- Az energiamegmaradás törvénye: az energia nem jön létre és nem vesz el, csak átalakul egyik megjelenési formájából a másikba. (A medve találkozik a nyuszikával.  
- Mit csinálsz nyuszika? - Elásom ezt az üveg pálinkát, 10 év múlva kiásom, akkor sokat fog érne! Másnap ugyanitt a rókával találkozik, aki szintén egy gödröt ás.  
- Mit csinálsz rókakoma? - Elásom ezt az EDDA kazettát, 10 év múlva kiásom, akkor sokat fog érne! Harmadnap a két betemetett kupac mögött egy harmadik kupacot lát a medve, tetején a vakond énekel tők részegen: - A kööör közepéén állok...
- Szinte minden energiaátalakuási folyamatban (pl.tüzelőanyagból villamos energiává) egy bizonyos mennyiségű energia hővé alakul át.

Energia forma	Előfordulás
Villamos energia	Villamos áram, (nap)fény, rádióhullámok
Potenciális energia	Magas falú tározóban tárolt víz, órainga súlya
Kinetikus energia	Szél, körhinta
Kémiai energia	Üzemanyag, élelmiszer, akkumulátor
Nukleáris energia	Uránium (fúzió), deuterium (fúzió)
Hőenergia	Geotermikus energia

# 1. Indoklás

## 1.1. Az energia formái és azok használata



# 1. Indoklás

## 1.2. Mia az energiatervezés?

- Egy adott energiaigény kielégítésének megtervezése bizonyos forrásokból.
- A célja lehet változó: lehet globális, nemzetközi, országos, regionális, helyi vagy egyedi is.
- Számos lehetőséget kínál arra, hogy elkerüljük a megvalósíthatatlan vagy nemkívánatos intézkedéseket

Energia forma	Energiaforrások	Energia felhasználás
Villamos energia	Napsugárzás	Light, IT, machines
Potenciális energia	-	-
Kinetikus energia	Szél, vízenergia,apály-dagály	Mozgás
Kémiai energia	Fosszilis tüzelő, biomassa	-
Nukleáris energia	Uránium, deuterium	-
Hőenergia	Geotermikus energia	Légfűtés és -hűtés

# 1. Indoklás

## 1.2. Miért csináljunk energiatervet?

### Status quo

- Fosszilis energiahordozók az energiaigények kielégítésének fő forrása fuels are the backbone supplying our energy demands: villamos energia (szén), hőenergia (gáz) and mozgás/közlekedés (olaj).
- Ám az energiaigény növekedése közben a fosszilis energiahordozók mennyisége korlátozott.
- Ahhoz, hogy csökkentsük a globális felmelegedést a gáz alakú hulladéktermék kibocsátás csökkentése szükséges.

### Tehát

- Az energiaigény csökkentése létfontosságú.
- Szükség van az energiafelhasználás hatékonyságának növelésére.
- Fontos az új energiaforrások (megújuló energia) bevonása

De milyen célra elköltött pénz eredményezi a legnagyobb hatást?

→ Jól átgondolt megközelítésre: energiatervezésre van szükség

# 1. Indoklás

## 1.2. A hőellátás fejlődése (1/3)

### 1.minta

Az energiahordozó (tüzelő) az igény megjelenésének idejében és a hőelőállítás helyszínén kerül elégetésre:

<b>Fa</b>	biogén tüzelőanyag közepes energiasűrűséggel	szilárd
<b>Szén</b>	fosszilis tüzelőanyag magas energiasűrűséggel	szilárd
<b>Olaj</b>	fosszilis tüzelőanyag magas energiasűrűséggel	folyékony



Fa



Szén



Olaj



# 1. Indoklás

## 1.2. Az energiaellátás fejlődése (2/3)

### 2. Minta

Az energiahordozókat (tüzelőt) nem raktározzák többé a helyszínen, hanem egy energiahozdó (földgáz, melegvíz) szállítja az energiát a megfelelő időben egy szállítási hálózaton keresztül oda.

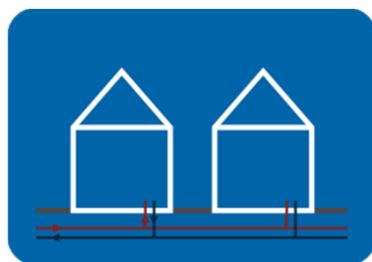
**Földgáz** fosszilis tüzelőanyag magas energiasűrűséggel gázvezeték

**Távfűtés** rugalmas a tüzelőt illetően (főleg földgáz) folyadék-hálózat

**Geotermál vagy/és szolár termál** (helyi vagy egyedi)



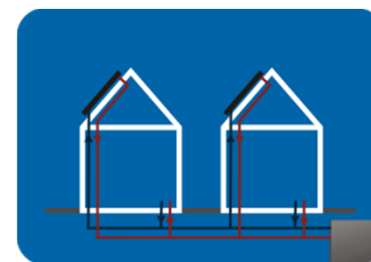
Földgáz



Távfűtés



Geotermál



Szolár termál

# 1. Indoklás

## 1.2. A hőellátás fejlődése (3/3)

### 3. Minta

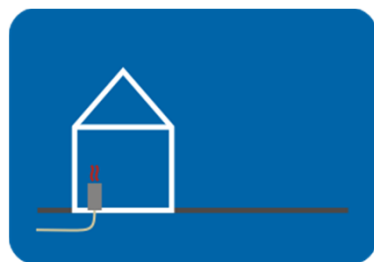
**Az elektromos energia a legrugalmasabb az előállítást és a szállítást tekintve.**

Az villamosenergia előállításához szükséges forrás határozza meg annak ekológiai lábnyomát.

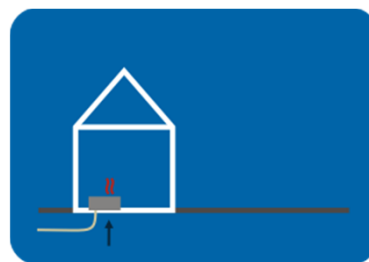
→ a jelenlegi üzemanyagkeverékek mellett (főleg szén) jobb megoldás a fosszilis üzemanyag-használat a kogenerációs kapcsolt hő és áramtermelésben

**Q** Melyik megoldás a *legjobb* egy épület, egy körzet, egy város esetében?

**A** Ez az igénytől (sűrűség) és a környezeti és gazdasági korlátoktól függ.



Villanyfűtés



Hőszivattyú

---

Hogyan oldjuk meg?  
**MÓDSZER**



## 2. Módszer

### 2.1. Miért fontos a lépték?

Az energiát **azon a helyszínen és abban az időben** kell szolgáltatni, amikor és ahol szükség van rá.

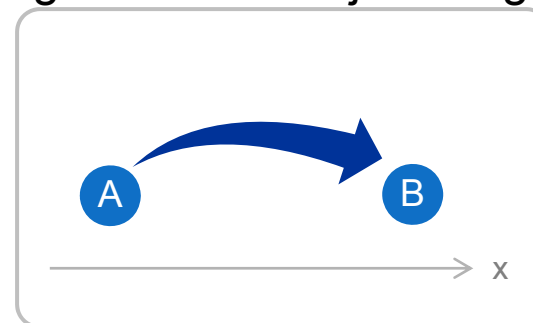
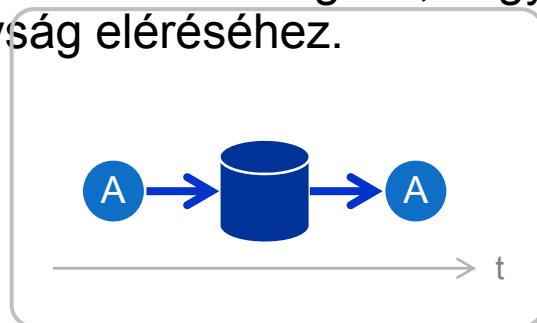
Három lehetőség van a feltétel teljesítésére:

1. Megoldható az energia átalakításával az egyik megjelenési formából/ hozdózból a másikba úgy, hogy azt szállítjuk: pl. az üzemanyagot a járművekben.

2. A szükséges energiát szállítjuk bizonyos távolságra (villamos vezeték).

3. A kívánt energiaforma a helyszínen kerül előzetesen előállításra, tárolásra és szükség szerinti felhasználásra. (forróvíz-tároló tartály).

A lépték határozza meg azt, hogy melyik megoldást választjuk a legnagyobb hatékonyság eléréséhez.



## 2. Módszer

### 2.1. A térbeli lépték (Szállítás)

- Fosszilis üzemanyagok
  - Csővezetékek: kontinentális lépték
  - Hajózás: globális lépték
- Villamosság
  - Magasfeszültségű váltakozó áramú vezetékek (váltakozó áram–csúcstechnológia) kb. 1000km távolságra
  - **Nagyfeszültségű egyenáramú** vezetékek (egyenáram- fejlődésben) néhány ezer km-re
- Hő
  - A hőenergia szállítása nagy távolságra lehetetlen jelentős veszteség nélkül.

Energiahordozó	Szállítási mód	Approx.Veszteség/1000km
Fosszilis üzemanyag (gáz, olaj)	csővezeték	0.1 %
Fosszilis üzemanyag (szén, olaj)	Hajó	1 %
Villamos áram	Magasfeszültségű váltakozó áramú vezetékek	10 %
Hő	Távfűtési vezeték	100 %

## 2. Módszer

### 2.1. Időbeli lépték (Tárolás)

- Fosszilis üzemanyag
  - Szén, olaj, gáz tartályokban . Magas energiasűrűség, könnyű tárolni határozatlan ideig.
- Elektromos energia
  - Szivattyús tárolóüzemek (potenciális energia). Olcsó csúcstechnológia, de korlátozott. Akkumulátorok (kémiai). Túl helyigényes éa drága a tömeges tárolása.
  - Hidrogén (kémiai). Sokat ígérő megoldás, de még kevésbé hatékony és kezdetleges.
- Hő
  - Forróvíz-tartályok. Vastag szigeteléssel még szezonális tárolás is lehetséges.

Energiahordozó	Tárolási mód	Approx. Veszteség/ 1 hét
Fosszilis üzemanyag (gáz, olaj)	Tartály	~ 0 %
Villamos áram	Akkumulátor	1-5 %
Hő	Forróvíz-tartály	< 1 %
Kinetikus energia	Rotációs kerék	100 %

## 2. Módszer

### 2.1. A városi energiatervezés eredményei/következményei

---

- Villamosság
  - Az igény csökkentése és a hatékonyság növelése a legfontosabb.
  - A kedvező helyi feltételek kihasználása (szél, víz, szolár, biomassza)
  - Az önellátás nem követelmény mert a villamosenergia szállítása könnyű
- Hőenergia
  - Az igény csökkentése és a hatékonyság növelése a legfontosabb.
  - Központosított hőelőállítás, ahol az igények nem csökkenthetők
  - A fosszilis tüzelők használatának lehetőség szerinti csökkentése, mivel a hőelőállítás helyi jellegű marad
- Közlekedés
  - Az igény csökkentése a használat megváltoztatásával.
  - A hatékonyság növelése a technikai fejlődés következtében.

## 2. Módszer

### 2.2. Helyi energiatervezés három lépésben

---

#### 1. Mennyiségi status quo

- Energiaigények: fűtés, áramellátás és közlekedés
- Technikai infrastruktúra az előállításához, szállításhoz és tároláshoz.

#### 2. Helyzetfelmérés

- Igények csökkentésének lehetősége
- Hatékonyság növelésének lehetősége
- Megújuló források használatának lehetősége

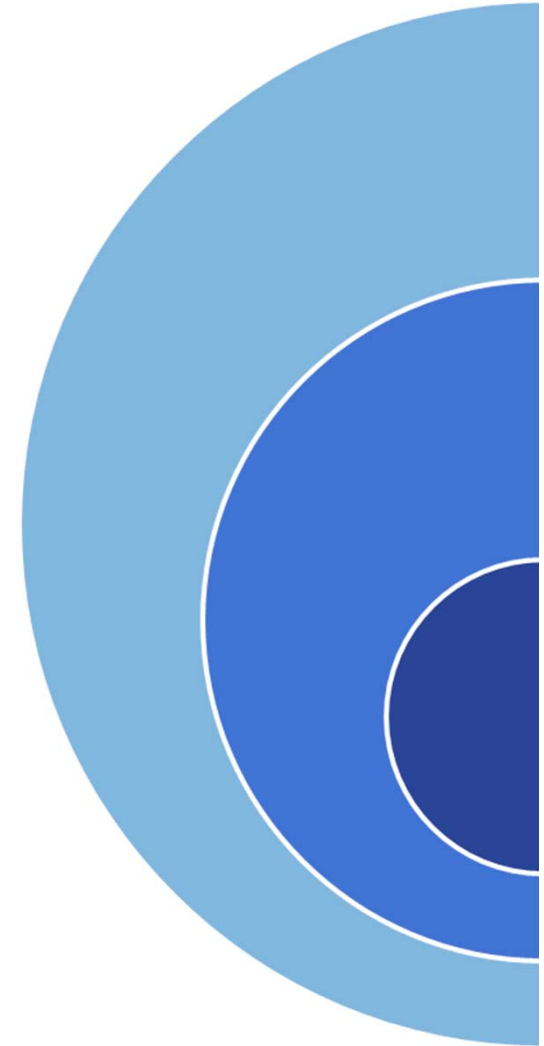
#### 3. A lehetőségek kihasználása módjának meghatározása

- Technikai feltételek
- Szokások és társadalmi feltételek



---

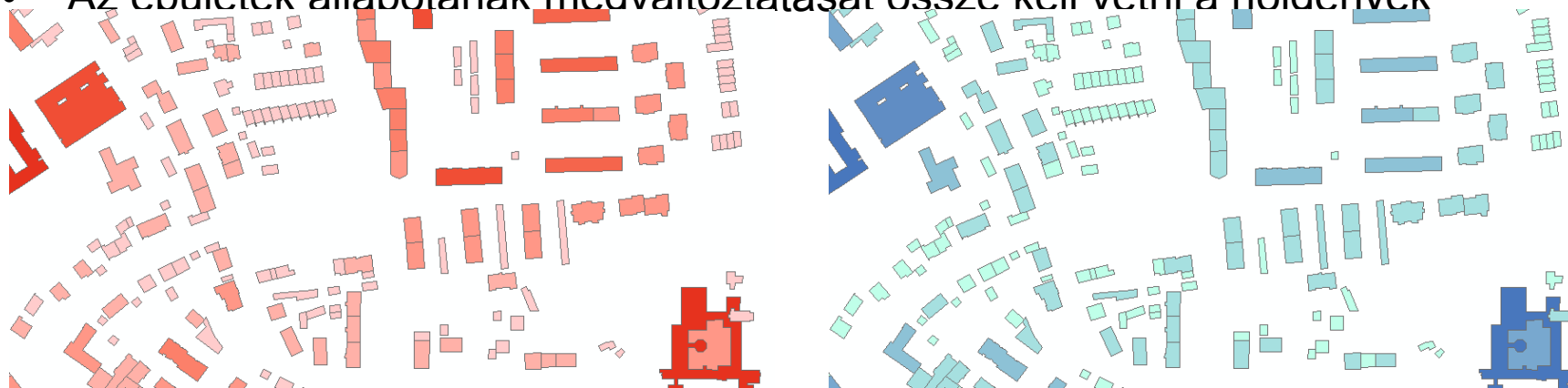
Mit kell tudni?  
**ADATOK**



## 3. Adatok

### 3.1. A fűtés és hűtés igények

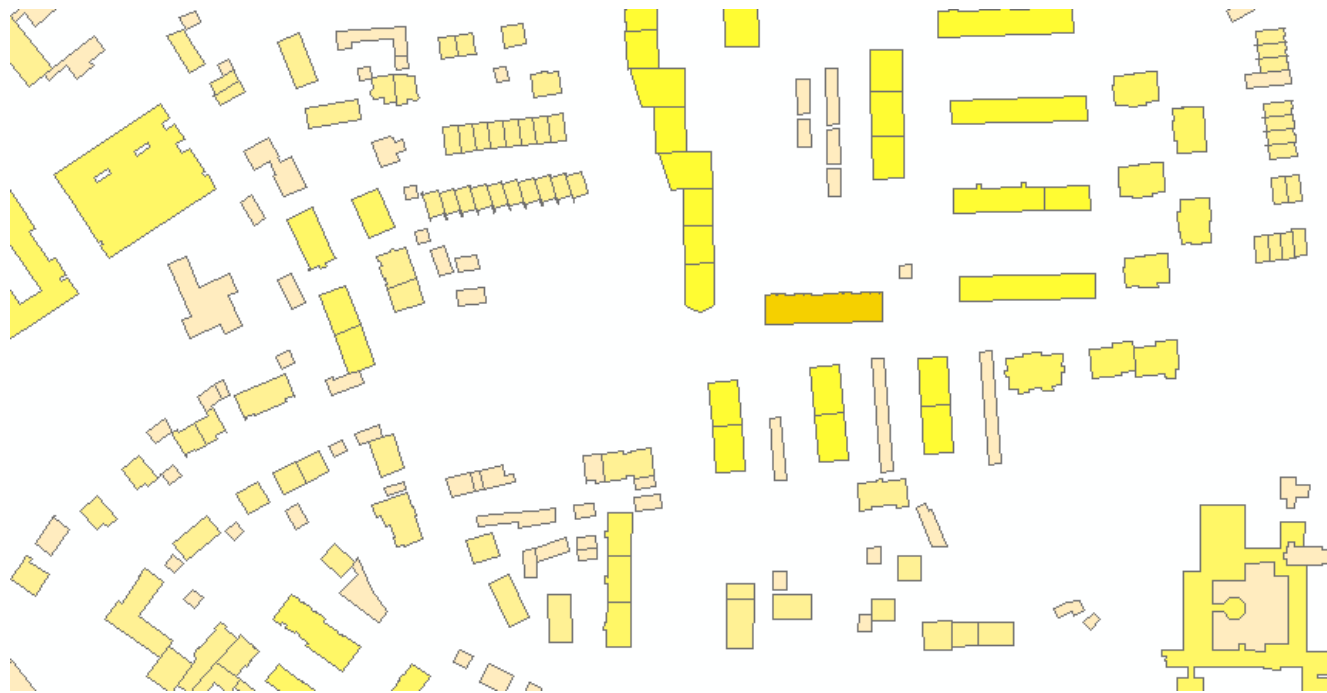
- A fűtés és hűtés igények léghűtés re és forróvíz szolgáltatásra:
  - Csúcs (MW) és éves igény (MWh/év)
  - Egy épület, épülettömb és egy körzet szintjén
  - Ha szükséges a légkondicionálás nyáron, gyűjtsünk adatokat a hűtés energiahasználatának éves igényére térbeli felosztással **spatial resolution** is.
- A ipari hőigény mennyiségénél vegyük figyelembe a hőfokot is.
- Gyűjtünk adatokat az épületekről, azok használatáról, koráról és a rehabilitációjuk fokáról.
- Az épületek állapotának megváltoztatását össze kell vetni a hőigényekkel



# 3. Adatok

## 3.1. A villamosenergia-igény

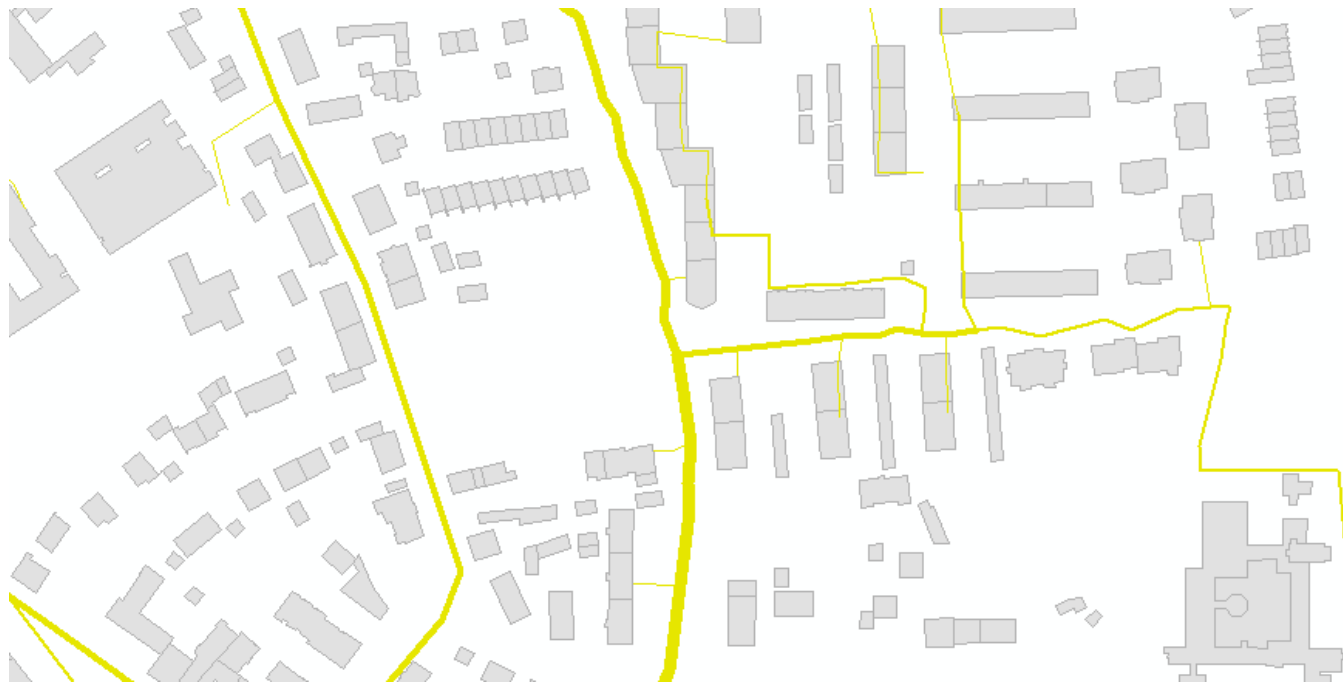
- Villamosság
  - csúcs (MW) és éves igény (MWh/év)
  - Egy épületre, épülettömbre vagy környékre vetítve



# 3. Adatok

## 3.1. Technikai infrastruktúra

- Az energia infrastruktúra számbavétele:
  - Előállítás Erőművek, helyi energiaközpontok (ha elterjedt)
  - Szállítás Villamos vezetékrendszer, gázvezeték, távfűtési rendszer.
  - Tárolás Szivattyús tárolóüzem, forróvíztartályok, akkumulátorok.



# 3. Adatok

## 3.1. Közlekedés

- Gyűjtünk adatot, hogy fel tudjuk mérni a következőket:
  - A közlekedés minőségét a járművek tekintetében /évi Pkm (utaskilométer), tkm (járműkilométer)/
  - A közlekedési hálózatot
  - A parkolási helyzetet
  - Gyalogos övezeteket és a kerékpárforgalom lehetőségeit
  - A napi rendszerességgel működő üzleti tevékenységek alközpontjainak elhelyezkedését



# 3. Adatok

## 3.2. Helyi hőtartalékok

---

- Szolár energia
  - A direkt benapozás lehetősége
  - Alkalmas fűtött épületek tetőszerkezetére (lapos vagy még inkább lejtős tetőkre)
- Hulladékhő
  - Ipari
  - Szennyvíz
- Geotermikus energia
  - Kéreg alatti
  - Mélyen fekvő

# 3. Adatok

## 3.2. Helyi villamosenergia-tartalékok

- Szélenergia
  - Nyitott sík terület viszonylag nagy átlag szélesebséggel 80-150m-rel a talaj felszíne fölött
  - Az épületek közelében
- Napelemek
  - A globális napsugárzás használatával
  - Tetőre szerelhető (lapos és lejtős)
  - **Competition with solar heat**
- Víz
  - Folyók, ahol még kiaknázatlan lehetőségek vannak
  - Ecológiai következmények
  - Alternatíva: a létező energiatelepek rekonstrukciója

---

Hogyan kapcsolódnak össze az adatok?

# Tervezés





# 4. Tervezés

## 4.1. Az energiaigény csökkentésének lehetősége

- Az energiaigény csökkentését célzó intézkedések két kategóriára oszthatók:
  - Technikai            nehéz finanszírozni, közpes hatás, könnyű számszerűsíteni az előnyöket
  - **Szokások** megváltoztatása -- nehéz kezdeményezni, óriási hatás, nehéz számszerűsíteni az előnyöket
- Mindkét kategóriára utalni kell egy energiaterv elkészítésénél
- Minden energiaformát számításba kell venni, nemcsak a villamosságot

Fűtés/hűtés	Áramszolgáltatás	Közlekedés
Az épület elhelyezése	Energiatudatos viselkedés	Rövidebb útvonalak
Épületszigetelés	Kevesebb (áramfogyasztó) eszköz/gép	Közösségi közlekedés
Energiatudatos viselkedés		Kerákpár használata
		Kisfogyasztású járművek

## 4. Tervezés

### 4.1. Az energiahatékonyság növelése

---

#### Hőenergia

- A kazánok és szivattyúk modernizációja a kormányzati épületekben
- Új fűtési rendszerek (pl. kogenerációs kapcsolt hő-és áramtermelés) a kormányzati épületekben
- Távfűtési rendszerek és/vagy hőtárolás (l. akövetkező diát)

#### Villamosenergia

- Energiahatékony eszközök/gépek
- Új világítási technika (pl. LED)

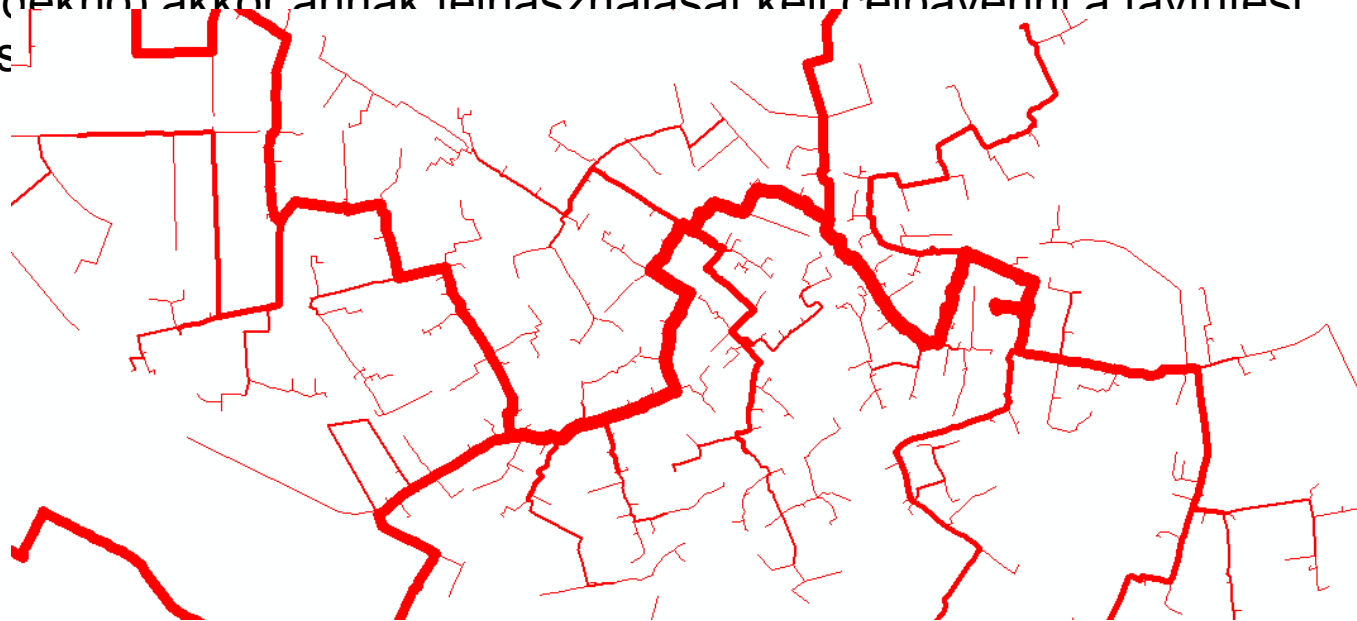
#### Mindkettő

#### Kogenerációs kapcsolt hő-és áramtermelés

## 4. Tervezés

### 4.2. Hol használjunk távfűtési rendszereket

- Összesítsük a fűtés és hűtésigény adatokat egy hőigény/hűtési igény sűrűség bázisba (MW/km<sup>2</sup>)
- Ahol a sűrűség magas és nem lehet az igényeket csökkenteni, ott meg kell fontolni egy helyi távfűtési/hűtési rendszer kiépítésének beruházását egy központi optimalizált hőenergia termeléssel.
- Ha koncentrált hőenergiatermelésre lehetőség nyílik (geotermikus energia, hulladék hő) akkor annak felhasználását kell célhaverni a távfűtési rendszerrel.



# 4. Tervezés

## 4.2. A helyi (megújuló) energiaforrások használata

### Hőenergia

#### Előállítás

- Szolár
- Geotermikus energia
- Biomasszából származó energia
- Hulladékhő
- Hűtés hőenergia használatával

#### Tárolás

- Forróvíz
- Olvasztott só

### Elektromos energia

#### Előállítás

- Szolár
- Szél
- Vízenergia
- Geotermikus energia
- Biomassza tüzelésű kogenerációs kapcsolt hő-és áramtermelés

#### Tárolás

- Szivattyú tárolóüzem
- Sűrített levegő
- Hidrogén

## 4. Tervezés

### 4.3. Közlekedés

- A várostervezés strukturális döntései befolyásolják, hogy mennyi utazásra van szükség a mindennapi életben
- A többféle használatra szánt zónák lerövidítik az utakat
- Sűrű beépítés, azaz nagy lakósűrűségű tervezés javítja a tömegközlekedés használatát.
- A parkolási politika megoldásai befolyásolják az autóhasználat mértékét a városközpontokban
- Új egységes jegyrendszer a különböző közlekedési eszközökön megkönnyíti az autó nélküli életet
- A szokások tudatos átalakítása az autóhasználat mellőzésével (gyalogos forgalom, kerékpár és közösségi közlekedés) taxi és autómegosztás

Óvakodjunk a „sűrű beépítés paradoxonjától: míg a sűrű beépítés csökkenti a közlekedés-igényt, a helyi közlekedés sűrűsége nő. Kiegészítő intézkedésekre van szükség a lakósűrűség növelése mellett, hogy megelőzzük a helyi levegő- és zajszennyezést.

<[http://eprints.uwe.ac.uk/10555/2/melia-barton-parkhurst\\_The\\_Paradox\\_of\\_Intensification.pdf](http://eprints.uwe.ac.uk/10555/2/melia-barton-parkhurst_The_Paradox_of_Intensification.pdf)>

Hogyan lehet egy tervet sikeresen végrehajtani?

# KIVITELEZÉS



# 5. Kivitelezés

## 5.1. Assess Practicality of Measures

- Mi egy javasolt helyi intézkedés várható hatása? (lásd az alábbi táblázatot)
- Lehetséges-e a javasolt intézkedések helyi szintű bevezetése?
- Technikai megvalósíthatóság
  - Ökológiai életképesség
- Érdeke-e a döntéshozóknak a tevékenység/ akció sikere?
- Helyi hozzáított érték
  - (Nem )anyagilag jellegű ösztönzés

Megközelítő hatás	Igény csökkenés		Hatásfok növelés		Megújuló energia	
Fűtés/hűtés	B ●●	T ●●●		T ●●		T ●●
Villamos energia	B ●●	T ●●		T ●		T ●●
Közlekedés	B ●●●	T ●		T ●●		T ●

B = fogyasztói szokások    T = Technikai intézkedések

## 5. Kivitelezés

### 5.1. Intézkedések kezdeményezése vagy megfelelő feltételek megteremtése

- Direkt (ön)kormányzati befektetés
  - Az (ön)kormányzat maga vagy üzemeltető társaságon keresztül üzemelteti az erőműveket /telepeket
  - A kivitelezés/ intézkedések finanszírozása hitelből vagy/és támogatásokból.
- Szerződéskötés
  - Az (ön)kormányzat tendereket ír ki kivitelezésre
  - A sikeres pályázónak tartania kell magát az ígért teljesítményhez
  - Civil kezdeményezések
  - Civilek anyagi alapot hoznak létre, hogy üzemeltető céget alapítsanak
  - Ennek a modellnek a sikere nagymértékben függ a résztvevők motiváltságától



# 5. Kivitelezés

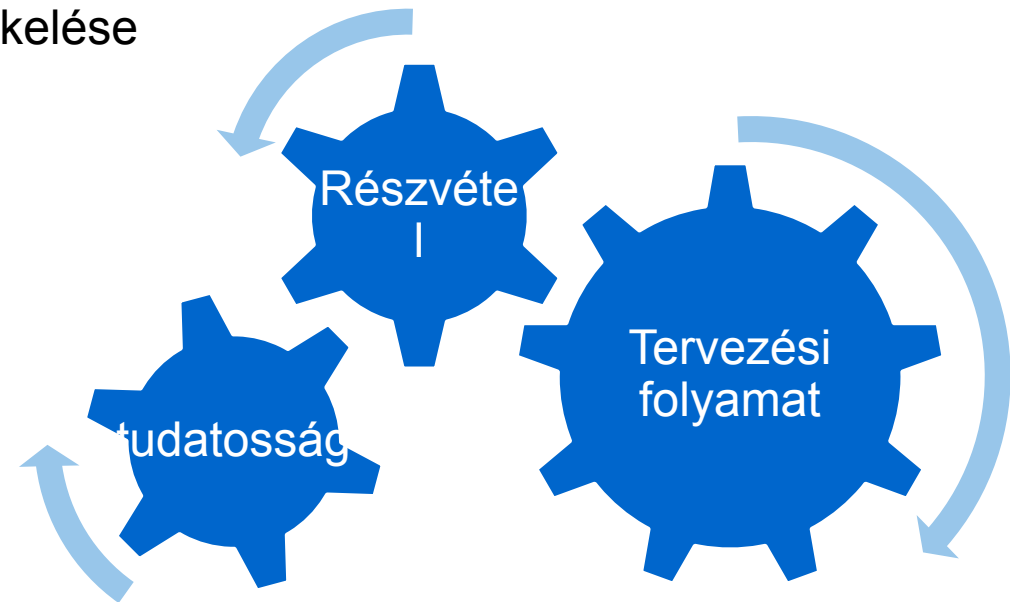
## 5.2. Azonosítsuk a döntéshozókat és az ő lehetőségeiket

- **Közösség**
  - Érdeklődő - a tanácsadás és építő jellegű kritika értékes forrása
  - Passzív- szintén informálni kell
  - Ellenálló- nem szabad figyelmen kívül hagyni és komolyan kell venni az ellenvetéseket
- **Városi közszolgáltatások**
  - Technikai felmérés
  - Az infrastruktúra tulajdonosa és üzemeltetője
- **Nagy és különleges fogyasztók**  
(ipar, kórházak, uszodák, iskolák, egyetemek)
  - A lakossági fogyasztókkal együtt kedvező kombinációt alkotnak
  - A hulladék hő felvásárlói vagy ellátói
  - A pénzügyi részvétel lehetséges a kölcsönös előny esetén

# 5. Kivitelezés

## 5.2. Társadalmi tudatosság és részvétel

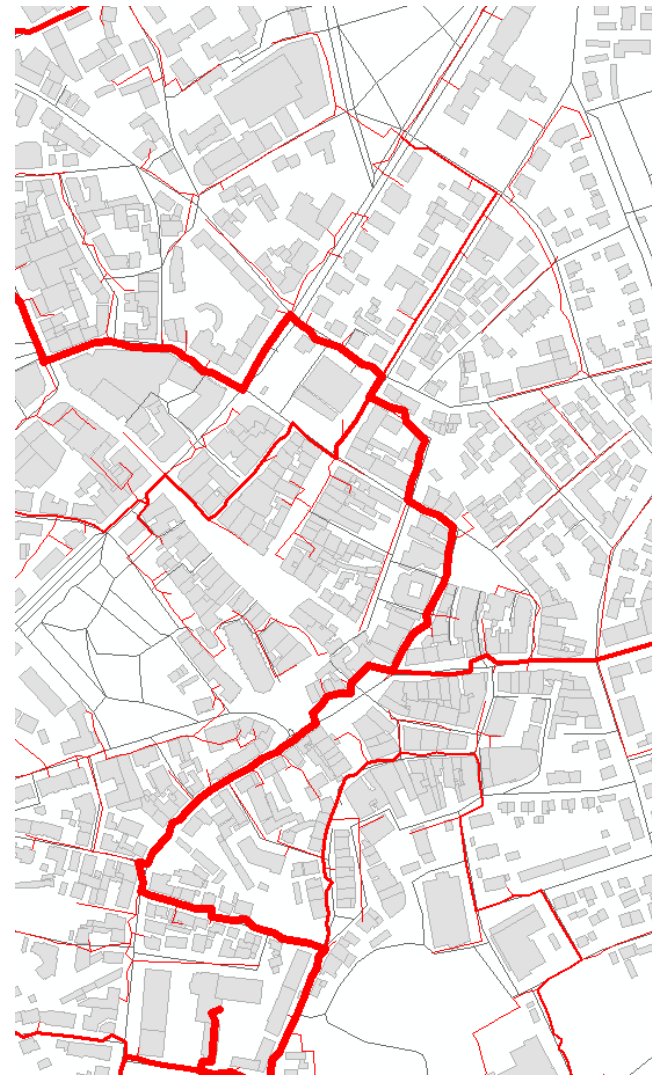
1. Civil bizottság a tervezésben való részvétel megbízatásával és felelősséggel
2. Rendszeres disszemináció a tervezés menetéről a visszajelzés lehetőségével
3. A kész energiaterv közzététele
4. Hivatalos állásfoglalás az energiaterv tartalmát illetően
5. Kivitelezési intézkedések, jól azonosítható vezető projekttel
6. Az **előrelépés (progress)** kiértékelése



# 5. Kivitelezés

## 5.3. Conclusion

- Minden intézkedés csak bizonyos léptékben **előnyös/ eredményes**
- Az energiatervben az intézkedéseknek három prioritásuk van:
  1. Igénycsökkentés
  2. Hatékonyság-növelés
  3. Megújuló energia használata
- A változások két csoportra oszthatók:
  - Változások a fogyasztói szokásokban
  - Technikai változások



# Az UP-RES Konzorcium

Kontakt intézmény ehhez a modulhoz: **Technische Universität München**



- **Finnország: Aalto University School of science and technology** [www.aalto.fi](http://www.aalto.fi)



- **Spanyolország: SaAS Sabaté associats Arquitectura i Sostenibilitat** [www.saas.cat](http://www.saas.cat)



- **Egyesült Királyság: BRE Building Research Establishment Ltd.** [www.bre.co.uk](http://www.bre.co.uk)



- **Németország:**



**AGFW - German Association for Heating, Cooling, CHP**  
[www.agfw.de](http://www.agfw.de)



**Universität Augsburg**  
[www.uni-augsburg.de](http://www.uni-augsburg.de)

**Technische Universität München**  
[www.tum.de](http://www.tum.de)



- **Magyarország: University Debrecen**  
[www.unideb.hu](http://www.unideb.hu)