



Mivel fűtsünk?

Tüzelőanyagok fejlődése

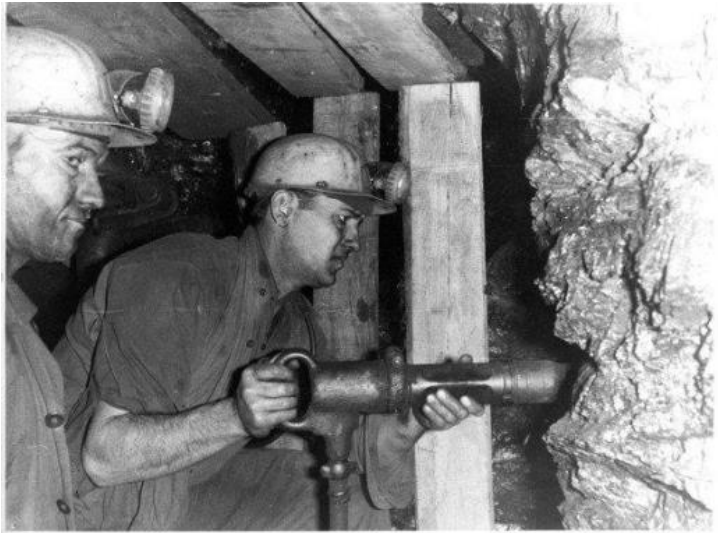
Az emberiség nehezen tud megszabadulni attól a megoldástól, hogy valamilyen tüzelőanyag **égetésével** melegítse a lakhelyét!



ősember a barlangban rőzsét tüzel

Tüzelőanyagok fejlődése

Az emberiség nehezen tud megszabadulni attól a megoldástól, hogy valamilyen tüzelőanyag **égetésével** melegítse a lakhelyét!



szén megjelenése

Tüzelőanyagok fejlődése

Az emberiség nehezen tud megszabadulni attól a megoldástól, hogy valamilyen tüzelőanyag **égetésével** melegítse a lakhelyét!



városokban gázgyár és világítógáz hálózat

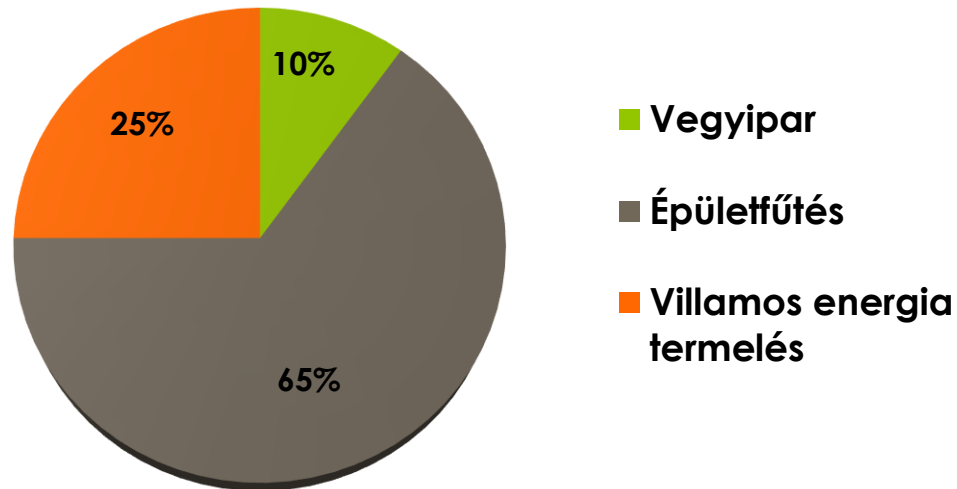
Tüzelőanyagok fejlődése

Az emberiség nehezen tud megszabadulni attól a megoldástól, hogy valamilyen tüzelőanyag **égetésével** melegítse a lakhelyét!



földgáz mint tüzelőanyag

Magyarország földgáz fogyasztása



2008 (gazdasági válság) előtt 13,5 milliárd m³/év

2016. évi várható fogyasztás kevesebb mint 9 milliárd m³

Osztályozzuk a tüzelőanyagokat illetve fűtési rendszereink hőforrását elsősorban környezetvédelmi, másodsorban gazdaságossági szempontból!

- **Megengedhetetlen**
- **Ideiglenesen megtűrhető**
- **Jó**
- **Igen jó**
- **Tökéletes**

Tüzelőanyagok osztályozása

- **Megengedhetetlen:** a vegyes háztartási szemét, valamint a széntüzelés



- **Ideiglenesen megtűrhető:** a metán, azaz a földgáz



- **Jó:** a biomassza, fa és a pellet, mert a CO₂ ciklus zárt



Tüzelőanyagok osztályozása

- **Igen jó:** a „0” kibocsátású hőszivattyú, és zárt a hő ciklus (kutas, talajszondás és a levegős)

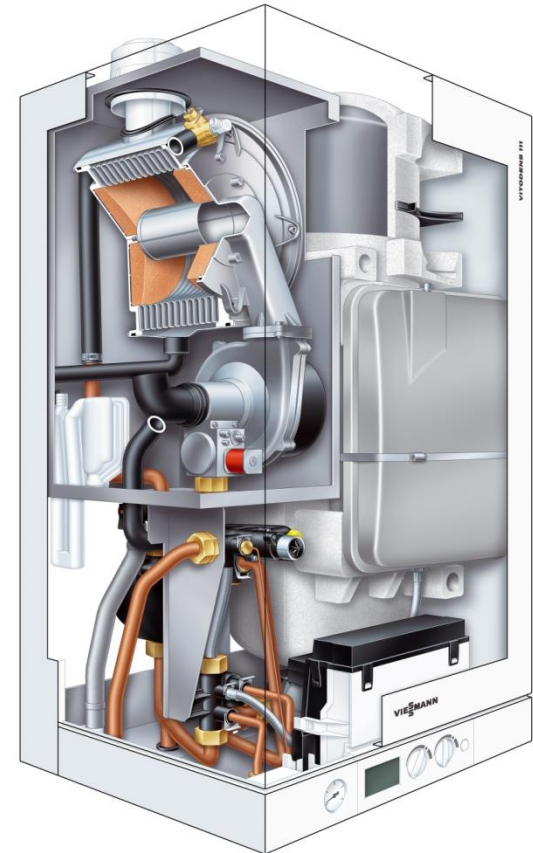
- **Tökéletes:**
 - a „hévíz”, azaz forró víz kutas fűtési rendszer. Magyarország jó helyzetben van.
 - passzív ház
 - kiváló hőszigetelés
 - hővisszanyerős szellőztetés



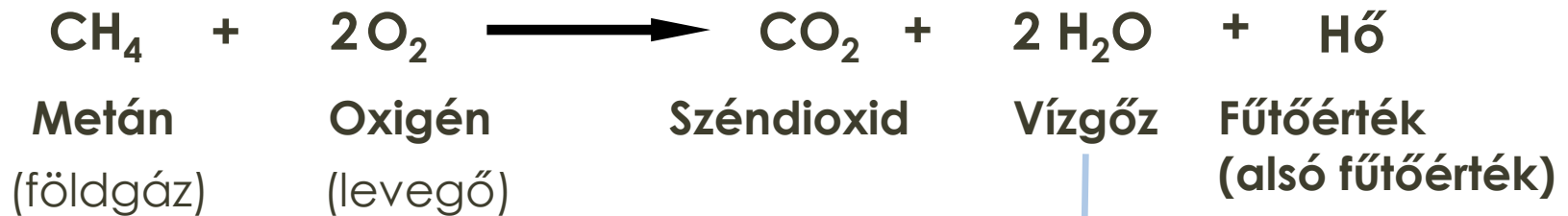
Új szabályozás a kondenzációs kazánnal kapcsolatban

2016. januártól a vonatkozó EU direktíva és a hazai szabályozás értelmében csak emelt hatásfokú kondenzációs kazán hozható forgalomba.

Mi is az a **kondenzáció** és a kondenzációs kazán?



Mi történik kémiaailag a földgáz elégetésekor?



A keletkező vízgőz is jelentős energiatartalommal rendelkezik!
Ez 11% többlet az alsó fűtőértékre vonatkoztatva.

A hagyományos technika elméleti határa
100 % hatásfok

Mi a kondenzáció?

Ugyanaz a gázkeverék azonos nyomáson, de különböző hőmérsékleten különböző mennyiségű vízgőzt képes befogadni.

Minél alacsonyabb a keverék hőmérséklete, annál kevesebb a befogadható vízgőz mennyisége.

Ha egy adott, vízgőzt tartalmazó gázkeveréket annyira lehűtünk, hogy már nem tudja megtartani a benne lévő gőzt, megkezdődik a nedvesség lecsapódása a hideg felületeken. Ezt a hőmérsékletet **harmatpontnak** nevezzük.

A folyamat neve: **kondenzáció**



Gyakorlati példa a kondenzációra

A történet:

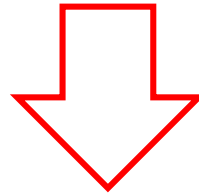
- Nyár van, 34°C, 40% relatív páratartalom
- 1 m³ levegőben ekkor 13,6 gramm vízpára van
- Van egy 7°C hőmérsékletű felületünk
- A felület mellett a levegő lehűl
- 18,5°C-nál a relatív páratartalom már 100%, a víztartalom eddig nem változott
- A levegő tovább hűl, 7°C-ig
- Ekkor a levegő már csak 6,4 gramm vizet tud magában tartani m³-enként
- A különbség, a 7,2 gramm/m³ közben kiválik a hideg felületen

A történet főszereplője pedig.....



Mi a kondenzációs kazán?

- Hagyományos kazán kilépő füstgáz hőmérséklete harmatpont fölötti (134°C)
- Kondenzációs kazánban lényegesen több a hőátadó felület.
- A füstgáz jobban lehűl, a harmatpont alá (kb. 80°C).
- Elkerülhetetlen a kéményben az enyhén savas víz lecsapódása, amely folyamatosan csorog lefelé a kémény belső falán.



- Az egész kéményt teljes hosszában saválló anyaggal ki kell bélelni.

A kéménybélelés nehézségei

- Elhúzások, ívek a füstjáratban



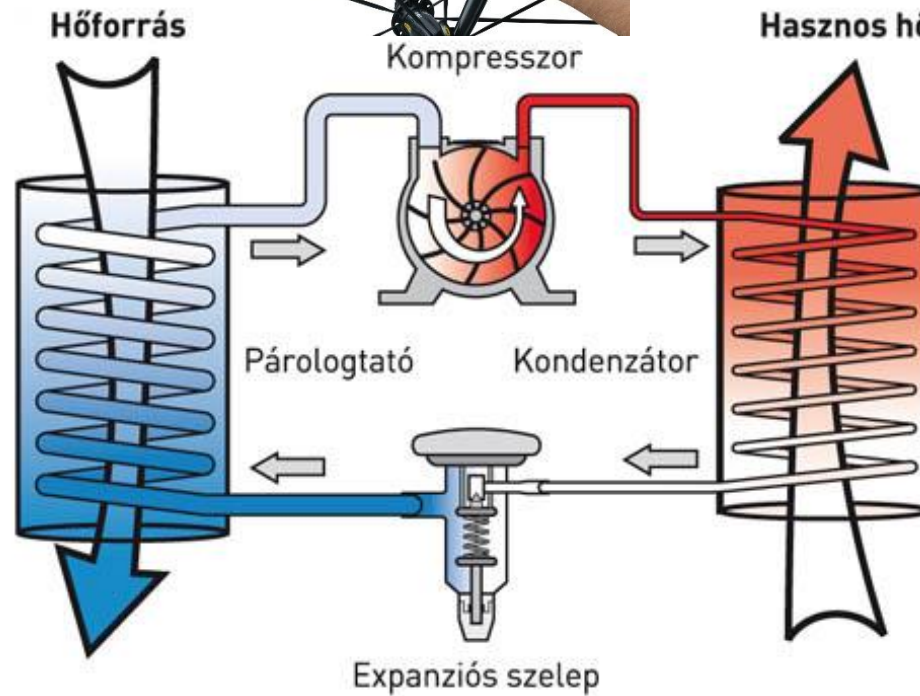
- Gyűjtőkémény



Mi az a hőszivattyú?



Ha a gázt összenyomjuk, felmelegszik.



Ha a gáz kitágul, akkor lehűl.



Van már otthon hőszivattyúnk...

A hűtendő dolgokból történő hőelvonás, akár -24°C hőmérsékletig



A hűtött térből elvont és a felvett elektromos energia leadása a belső tér felé

Mechanikai
(elektromos)
energia

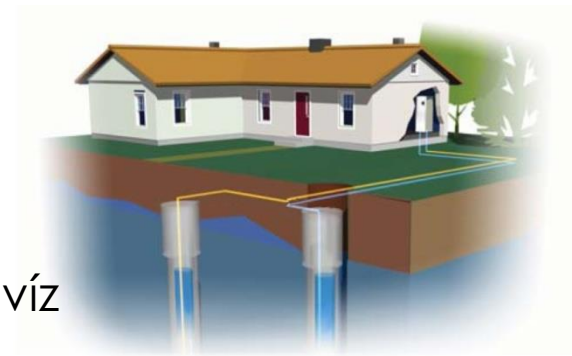
Hőforrások a közvetlen környezetünkben

Levegő

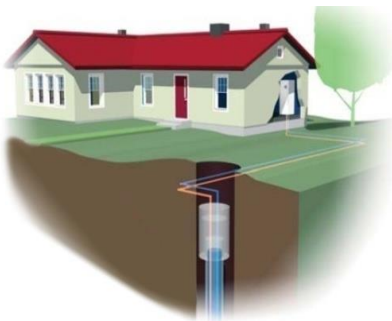


Split klíma

Talajvíz



Talaj



Felszíni víz



Levegő-víz hőszivattyú

Előnyök:

- Egyszerűen tervezhető
- Nem kell engedélyeztetni
- Könnyen hozzáférhető a hőforrás
- Nincs minimális teleknagyság
- Sok levegős hőszivattyú hűtésre is alkalmas

Hátrányok:

- Nagy hidegben alacsony a hőforrás hőmérséklete, csökken a hatásfok, ezzel szemben a hőigény emelkedik



Hőszivattyú hatásfok (COP)



- Jó minőségű levegős hőszivattyú COP értéke elérheti a 3,5 – 4 értéket.
- Jó minőségű talajszondás hőszivattyú COP értéke elérheti a 7 - 8 értéket.
- A COP pillanatnyi érték. A gyakorlatban az egész fűtési időnyre vetített érték használatos SCOP.
- Fejlődés iránya:
 - A jelenlegi üvegház hatású munkagázok lecserélése semlegesre (pl. CO₂)
 - A jelenlegi kompresszor nyomásviszonyok (30 bar) növelése tízszeresére a COP növelése céljából

Költség becslések

Kondenzációs cirkó

Berendezés ár:	400.000 Ft
Kéménybélelés (20 m):	600.000 Ft
Fűtési és HMV csövezés:	150.000 Ft
Gázterv, engedélyezés:	100.000 Ft
Kémény engedélyezés:	50.000 Ft

összesen: 1.300.000 Ft

Levegős hőszivattyú

Berendezés ár:	850.000 Ft
Üzembe helyezés:	100.000 Ft
Fűtési és HMV csövezés:	150.000 Ft
Bojler (1 csőkégyós 100 l):	100.000 Ft
„H” tarifás mérőhely villanyszerelés:	100.000 Ft

összesen: 1.300.000 Ft

Fűtési költségek normatív összehasonlítása



Ugyanezen mennyiségű
hőenergia előállítása
villannyal 9,44 kwh*

Egy normál köbméter
(1 Nm³) földgáz
elégetésekor keletkező
hőmennyiség 34 MJ

* 1kwh = 3,6 MJ

Fűtési költségek normatív összehasonlítása

Ezt a 34 MJ (azaz 9,44 kWh) hőmennyiséget úgy kapom meg hőszivattyúból, hogy elosztom a COP-vel, ami a mi esetünkben átlagosan 3,5:

$$9,5 \text{ kWh} / 3,5 = 2,72 \text{ kWh}$$

Mennyibe kerül villannyal?

Az **ELMŰ** tarifátáblája szerinti „H” **tarifával** (23,18 Ft/kWh)
 $2,72 \text{ kWh} \times 23,18 \text{ Ft/kWh} = \text{kereken } \mathbf{63 \text{ Ft}}$



Fűtési költségek normatív összehasonlítása

Mennyibe kerül gázzal?

A **gáz** ára 2,256 Ft/ MJ

$$34 \text{ MJ} \times 2,256 \text{ Ft/MJ} = 76,704 \text{ Ft nettó}$$

ÁFÁ-val és az összes járulékos költséggel **110 Ft.**



Fűtési költségek normatív összehasonlítása



Tehát a költség arány $63 \text{ Ft} / 110 \text{ Ft} = 0,57$.

Fentiekből következik, hogy levegős **hőszivattyú** üzembevétele esetén,
a fűtési energia számla akár

meg is közelítheti a *korábbi költségek felét.*

Köszönöm a Figyelmet!

Pataki István
info@innocell.hu
+36 70 350 26 99