

## Termálvíz metán kísérőgázának hasznosítása

### Use of methane gas derived from thermal water production

*Dr. KONTRA Jenő Professor Emeritus*

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építészmérnöki Kar  
Épületenergetikai és Épületgépészeti Tanszék  
www egt.bme.hu

#### Abstract

*In Hungary almost half the wells contains methane and other gases. These gases represent a serious risk, as they can often seep into the air in thermal baths or into a geothermal system's pipelines. In many cases the gas – methane (CH<sub>4</sub>) – is separated and then simply released into the atmosphere by the thermal water producers. The gas engines drive generators, which produce electricity and thermal energy. The heat energy generated by the engines is fully used in the spa's.*

#### Összefoglaló

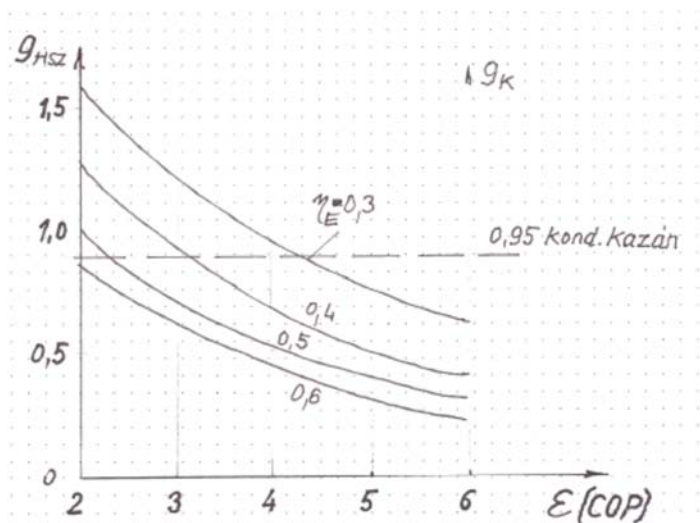
*Hazánkban a termáلكutak közel fele metán tartalmú kísérőgázt tartalmaz, ami sokszor a fürdők légtérébe, a csőrendszerbe juthat, ami komoly veszélyt jelent. A kísérőgáz főleg metán (CH<sub>4</sub>), amit sok esetben leválasztás után a légkörbe engednek.*

*Több helyen a kísérőgázt villamos és hőenergia előállítására használják fel. A gázmotorok generátort hajtanak meg, amelyek elektromos áramot és hőenergiát termelnek, amit a termáلفürdőkben felhasználnak.*

**Kulcsszavak:** metángáz (CH<sub>4</sub>), (heat pump) hőszivattyú, kogeneráció

A villamos meghajtású hőszivattyúk meglehetősen jellemző tüzelőhő felhasználás. Ez összetett energetikai értékelést igényel, mert a villamos-erőművi hatásfoktól, és a hőszivattyú fűtési tényezőjétől függ elsősorban.

Magyarországon az energetikai értékelés összehasonlítási alapja a földgázhoz történő hasonlítás. Az ország teljeskörű gázellátásával a földgáz felhasználás elterjedt, ezért a hőtermelésnél a legkorszerűbb kondenzációs gázkazánokhoz hasonlítjuk a fajlagos tüzelőhő felhasználást.



1. ábra Fajlagos tüzelőhő felhasználás

## A VILLAMOSENERGIA TERMELÉS FONTOSSÁGA

Akkor hatékony a villamos hajtású hőszivattyú, ha a fajlagos primer-energia fogyasztás kisebb, mint a gázkazáné.

Még egy fontos jellemző, a villamos-energiatermelés, az erőművi hatásfok jelentős szerepet játszik. Előnyös a gáz/gőzerőművek 50 % körüli jó hatásfoka, de az ilyen korszerű erőművekből még kevés működik hazánkban.

A jövő másik áramtermelési lehetősége a helyi, kisebb teljesítményű kapcsolt hő- és villamos-áramtermelés.

Alapenergia-hordozó szempontjából a vezetékes földgáz jöhet szóba, mivel Magyarországon teljeskörű a gázszolgáltatás, az ország szinte minden helységét bekapcsolták a vezetékes gázellátásba.

A földgázzal működő, - gázmotoros mikro-gázturbinás – kapcsolt termeléshez képest sokkal gazdaságosabb, ha más gázfélésekkel lehet működtetni a gázmotorokat. Erre jó példa a termálvízből leválasztott metán ( $\text{CH}_4$ ), illetve a biogáz, ha az adott területen rendelkezésre áll.

Fontos, hogy az adott hévízadó rétegekből nagy mennyiségű kísérő metángázt lehessen kitermelni, és összegyűjteni. A kísérő metángáz nedves gáz, ezért mindenképpen szárítani kell, mielőtt a tároló tartályba kerül. A szárításra hűtőgépet kell közbeiktatni, és a felületi hűtés után lényegében a földgázzal azonos fűtőértékű ( $33\text{-}34 \text{ MJ/m}^3$ ) éghető gázt lehet alacsony üzemköltség-szinten előállítani a szárítás után.

Kétféle felhasználás lehetséges a leválasztott metángáz, mint alap-energiahordozó által: közvetlen hőszivattyú hajtás, vagy kapcsolt hő- és villamos-áramtermelés.

## A GÁZMOTOR HAJTÁSÚ, GEOTERMÁLIS BÁZISÚ HŐSZIVATTYÚ

Az energia hatékonyság megítélése egyértelmű, mivel nem szerepel benne a hőszivattyút meghajtó villamos-energia, helyette a hévízből leválasztott metángáz játszik fő szerepet. Persze a szükséges szivattyúhajtások és a metángáz szárítására szolgáló hűtőgép villamos-árammal működik.

A fajlagos és éves tüzelő megtakarítás annál nagyobb, minél kisebb az összehasonlított gázkazán hatásfoka. Itt a kondenzációs kazánokat szoktuk alapul venni, mivel azok jó éves átlagos hatásfoka közismert.

Másrészt fontos, hogy mekkora a gázmotor mennyiségi hatásfoka, valamint a villamos részhatásfoka és a hőszivattyú  $\varepsilon(\text{COP})$  értéke.

A gázmotoros hőszivattyú akkor igen gazdaságos üzemű, ha a hőtermelésének fajlagos tüzelőhő költsége kis értékű, és messze alatta vannak a gázkazán tüzelő költségeinek:

$$k_{HSZ} = \frac{p_G}{\varepsilon \mu_E + \mu_Q} < k_{\text{kazán}}$$

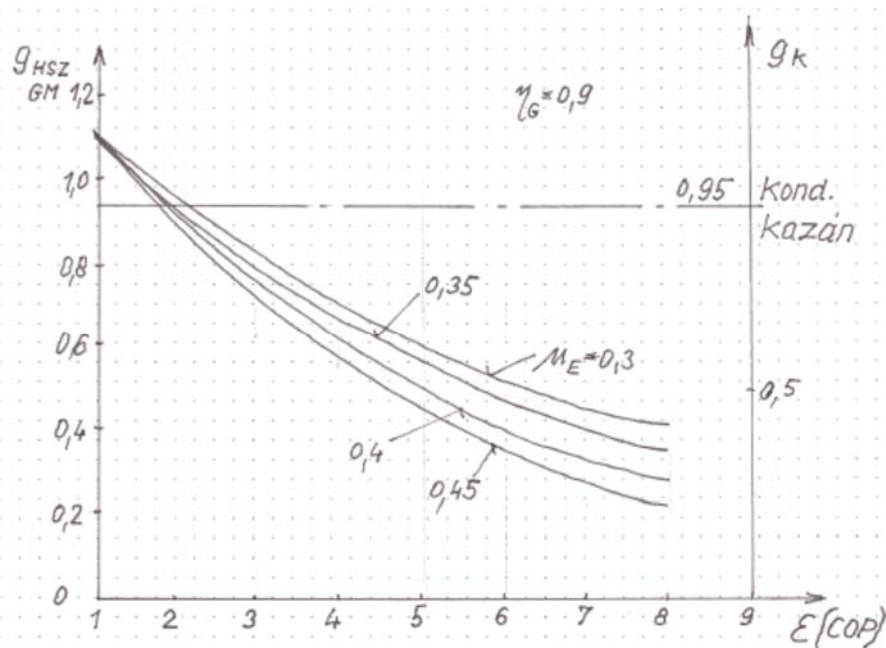
A fajlagos tüzelőhő költségeknél  $p_G$  gázköltség

$\mu_E$  = villamos részhatásfok

$\mu_Q$  = hőtermelés részhatásfoka

Ezeknél a fajlagos tüzelőhő felhasználás

$$g_{HSZ} = \frac{1}{\varepsilon \cdot \mu_E + \mu_Q}$$



2. ábra Gázmotoros hőszivattyú tüzelőhő felhasználása

Igazán gazdaságos üzemeltetést akkor tudunk megvalósítani, ha a működtetést a hévízkútból leválasztott  $\text{CH}_4$  (metán) gázzal részben, vagy egészben biztosítani lehet.

Erre alkalmas hévíznyerő helyek – többek között – az ország középső területén vannak, Szolnok-megyében a leggazdaságosabb hévízkutaknál van lehetőség a metán leválasztására.

Első, ipari leválasztó kísérleti rendszer Kabán a strand hévízkútjánál volt. Később az Alföldön más helységeken is sor került a metán hasznosítására, és konténerben elhelyezett, automatikus üzemű szárító berendezéseket helyeztek el, ahol a felületi hűtést hűtőgéppel végezték. Így működik például a Püspökladányi Termálfürdőben a hévízből leválasztott metángázzal két 30 kW-os villamos teljesítményű gázmotoros blokk. A termelt villamos-áramot a fürdő szivattyú hajtásokra, világításra használja fel, a termelt gázmotorhőt a hidegvizes medencék vízmelegítésére, téli épületfűtésre használják. Ezáltal teljeskörű kogeneráció valósul meg 24 órás üzemmel.

Széleskörű a hő- és áramfelhasználás a Karcagi Városi Termálfürdőben, ahol a leválasztott metángázt átadják a közeli kórháznak és nyáron abszorpciós hűtőgépet működtetnek hővel, és a kórház épületének egy részét hűteni tudják.

A legkorszerűbb rendszer a Kisújszállási Termálfürdő hévíz rendszerében működik. Itt már nem gázmotort hajt a leválasztott gáz, hanem mikro-gázturbinát. Ennek előnye, hogy minimális karbantartással kell számolni, de a beruházás igen költséges.

Perspektivikus terület az ország több városában a metángázzal távlatilag megvalósítható kogeneráció lenne, ahol a távhőellátásban felhasznált földgáz részleges vagy teljeskörű kiváltása elérhető. A tervezett beruházások elviselhető nagyságúak, gyors megtérülést ígérnek.

## IRODALOM

Takács János-Állóová Viktória: A nagymegyeri távhőrendszer energetikai elemzése a geotermikus energia alkalmazásával /ÉPKO 2022./ előadás.