

Nyílt nap a megújuló energiákról

Villamosenergia-termelés geotermikus energiából? Világszenzáció?

Újabb hangzatos ígéretekkel és lehetőségekkel kecsegtető szakmai nyíltnapot szerveztek Budapesten a megújuló energiák témakörében. Az előadásokat október 12-én és 13-án tartották meg 4 egymást követő alkalommal. Az eseményről a Porció Kft. egyik munkatársa számol be és fűzi hozzá saját gondolatait.

Hulladékhő	55- 65 °C		65- 80 °C		80- 100 °C		100- 125 °C	
	Meleg	Hideg	Meleg	Hideg	Meleg	Hideg	Meleg	Hideg
Hűtővíz	oldal [m ³ /h]		oldal [m ³ /h]		oldal [m ³ /h]		oldal [m ³ /h]	
0- 10 °C	200-350	540-1000	150-400	375-1000	125-400	250-1000	95-200	190-1000
10- 20 °C	350-500	700-1000	150-500	375-1000	160-450	320-1000	120-270	240-1000
20- 30 °C	-	-	200-500	650-1000	220-500	440-1000	155-400	310-1000
30- 40 °C	-	-	-	-	340-500	680-1000	210-450	420-1000

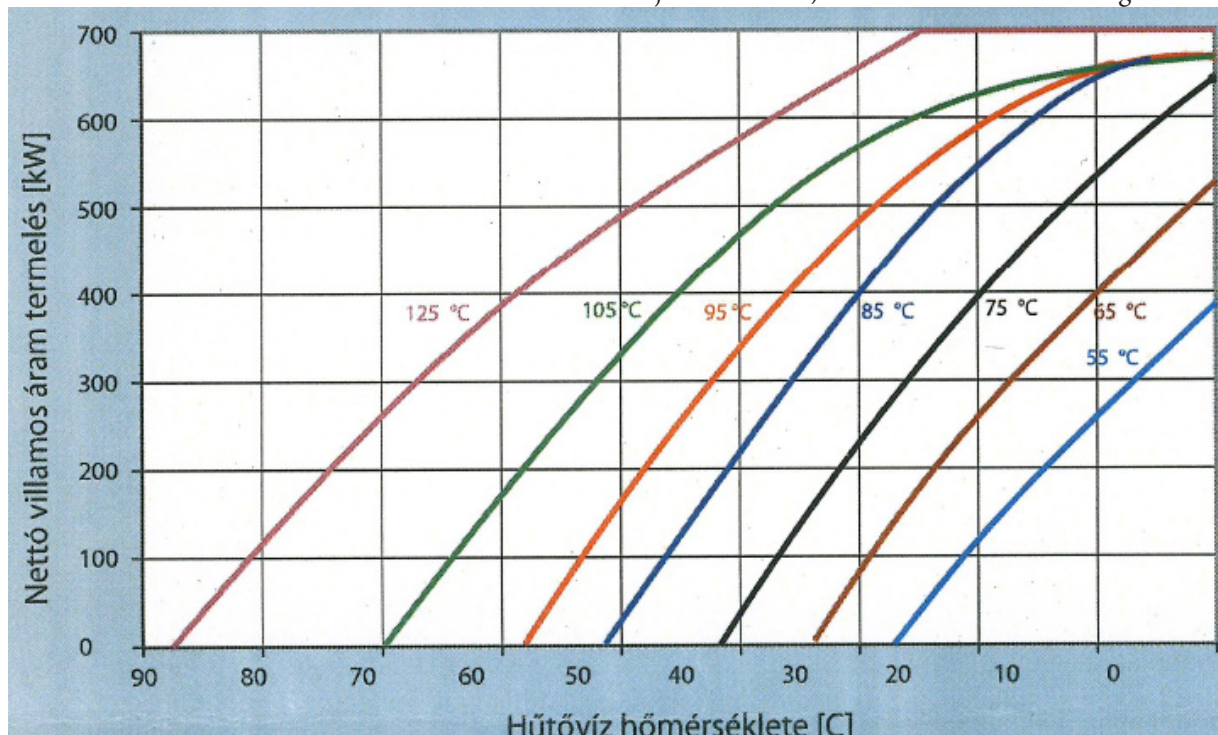
1. ábra: Jellemző mennyiségek a névlegesen 1 MW teljesítményű egység üzemeltetéséhez

Az esemény programjában a „világszenzációként” ígért legérdekesebb előadás minden kétséget kizáróan az alacsony hőmérsékletű – mindössze 65-95°C-os – geotermikus energiával termelt villamos energia témaköre volt. Híradásunkban az előadáson bemutatott berendezést vesszük szemügyre műszaki, gazdaságossági, telepítési és üzemletési szempontból.

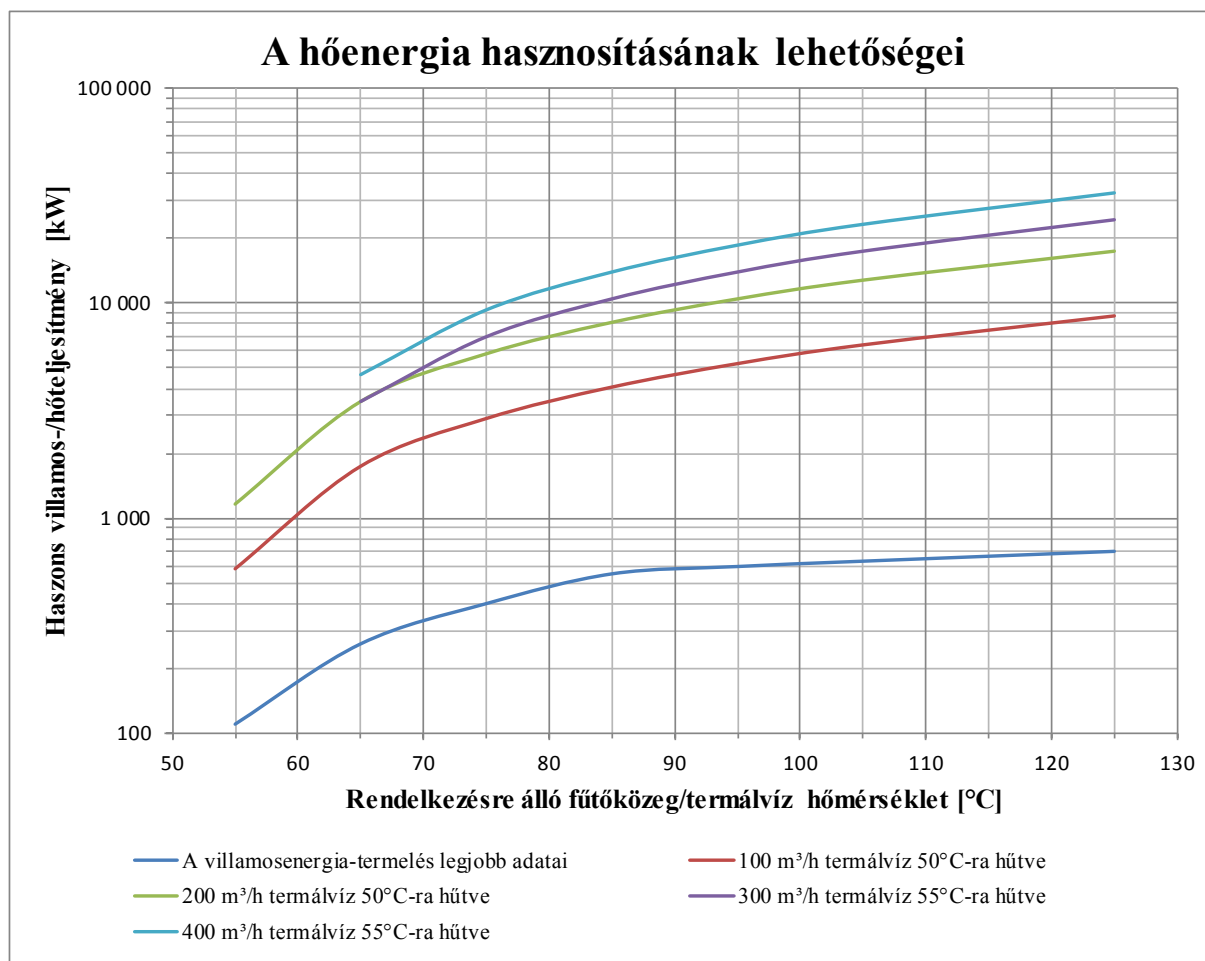
A névlegesen 1 MW-os egységet szabványos vasúti konténerben szállítják és telepítik. A helyszínen már csak a „hulladékhő”, a hűtővíz és a villamos oldali csatlakoztatására van szükség a villamosenergia-termelés megkezdéséhez. És akkor itt álljunk is meg! A szállítás és a telepítés valóban egyszerűnek tűnik, de milyen mennyiségű és minőségű „hulladékhővel” és hűtéssel kell kiszolgálni az eszközt? Erre egy rövid és nagyvonalú táblázatot adtak közzé a berendezés ismertetőjében, ahol – az előadás címétől eltérően – már 55°C-tól találtak adatokat.

Az adatokból látható, hogy az alacsony meleg oldali hőmérséklet-tartományokban (55-65°C-nál) igen jelentős vízmennyiségre van szükség. Ez az érték fokozatosan csökken az egyre magasabb hőmérsékletek esetén. A hűtővíz oldalán ugyanez a tendencia figyelhető meg, de érdekes módon minden rovatban felső értéként 1000 m³/h van feltüntetve. A további értékelés előtt tekintsük meg, hogy mit kapunk a berendezés másik oldalán. Erre szintén a tájékoztatóban találunk adatokat diagram formájában, ahol a térfogatáramok már kötöttek.

A grafikonból láthatjuk, hogy a névleges 1 MW már csak maximum 700 kW nettó villamos energiát jelent. A két érték különbsége valószínűleg a berendezés belső fogyasztása. A bemenő és a kimenő oldalakat összehasonlítva láthatjuk, hogy valóban lehet 55°C-os hőmérsékletű vízből villamos energiát termelni, de álljon rendelkezésre belőle 480 m³ óránként, nem beszélve a 720 m³/h hűtővízről. Amennyiben utóbbit 10°C-on tudjuk biztosítani, akkor a nettó villamosenergia-termelésünk



2. ábra: A villamosáram-termelés alakulása 480 m³/h fűtő-, és 720 m³/h hűtővíz esetén



3. ábra Hő- és villamosenergia-termelés összehasonlítása

elérheti a 120 kW-ot is. Megjegyzésként tennénk hozzá, hogy a diagram és a táblázat adatai ebben a pontban nem egyeznek, a táblázatban nem ekkora meleg oldali térfogatáramot közölnek. Ha egy kicsit elrugaszkodunk a realitás talajáról és -10°C -os hűtővizet (jégkocka???) biztosítunk a berendezésnek, akkor a villamos energia termelése felszökhet majdnem 400 kW-ig is.

Természetesen a villamos áram termelési értékei a gép „oldalán” értendőek, tehát ebből a nettó értékekből még le kell vonnunk a jelentős méretű és fogyasztású szivattyúk, esetleg még a hűtőtornyok energiaigényét is. Mivel jelenleg a 1995. évi LVII. törvény és a 147/2010. kormányrendelet értelmében a tisztán energetikailag hasznosított termásvizeket vissza kell sajtolni, így adott esetben még egy visszatápláló rendszer villamos oldali üzemeltetésével is számolni kell.

Rövid áttekintésünket zárjuk egy összehasonlító diagrammal (3. ábra), melyen megpróbáljuk érzékeltetni a földünk mélyéről érkező hőenergia felhasználásának két lehetőségét, a hőhasznosítást és a villamosenergia-termelést. A diagramon a „villamosenergia-termelés legjobb adatai” néven a 2. ábrán látható grafikon 10°C -os hűtővízhez és különböző hőmérsékletű fűtővízhez, azaz esetünkben termásvízhez tartozó adatait vettük ki (emlékeztetőül: ez $480\text{ m}^3/\text{h}$ térfogatáramú és $55\text{--}125^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű fűtővizet jelent). Az összehasonlító diagram többi görbéjénél közvetlen hőhasznosítást vettünk figyelembe különböző – az 1. táblázatban használt – térfogatáramok és reális hűtési hőmérsékleteket feltételezve. A diagram függőleges teljesítménytengelyét logaritmikussá tettük annak érdekében, hogy a villamosenergia-termelés növekedése is érzékelhető legyen.

Bár a villamosenergia-termelés értékeit hasonlítjuk össze a hőenergia értékeivel, mégis tisztán látható a nagyságrendi különbség – azzal együtt, hogy a hőtermelésnél alapul vett térfogatárammal csak alulról közelítettük a villamosenergia-termelés hőoldali vízfogyasztását. Ez a nagyságrendi különbség még akkor is fennáll, ha figyelembe vesszük, hogy a „világszenzáció” által termelt teljesítményt a villamos energia árán lehet értékesíteni, a hőtermelését viszont általában a földgázén.

A diagram ugyanazt tanúsítja, amit egyébként is tudtunk, hogy az energiaátalakítás rendkívül alacsony hatásfokú az alacsony hőmérséklet-tartományban. Ebből következően komolyan el kell gondolkodni azon, hogy szabad-e a geotermikus energiát úgy elpazarolni, hogy annak 90-95%-ot meghaladó hányada hasznosítatlanul a környezetbe távozik, illetve hogy ez miként lehet gazdaságos. Véleményünk szerint a geotermikus alapú villamosenergia-termelés ott jöhet számításba, ahol a geotermikus mező környezetében nincs megfelelő nagyságú hőpiac, a hőelvonásnak viszont kedvező adottsága van (pl. bővíző folyó), és a termodinamikai körfolyamat hatásfoka meghaladja a 10%-ot. Ezzel persze nem azt mondjuk, hogy a gép más területeken is életképtelen. Valószínűleg az iparban előfordulnak olyan helyek, ahol gazdaságosan használható, mert jelentős mennyiségű hulladék hő keletkezik, melyet hő formában nem lehet hasznosítani, ezért azt még nagyon alacsony hatásfokkal is érdemes villamos energiává alakítani.

Szöllösi Árpád