

Geotermia - új szempont az építésnél II.

Ami a felszín alatt van

Előző cikkemben a geotermikus energiahasznosítás egyik formájáról – a talaj levegő hőcserélős rendszerek alkalmazásáról és hibalehetőségeiről írtam.

A geotermikus energiahasznosítás azonban roppant összetett és szép feladat.

Most egy talán még érdekesebb témát feszegetnék ezen belül, mely a tapasztalatok szerint a hozzá nem értés és fél információk birtoklása még több problémát eredményezhet – de erről alább.

A felszín közeli talajhő hasznosításának többféle formája lehetséges

Az egyik ezek közül a talajkollektor, mely inkább nevezhető földbe fektetett „napkollektornak”, mint klasszikus geotermikus energiahasznosításnak.

Hátránya a rendszernek, hogy hatalmas szabad felületek kelljenek hozzá, valamint az, hogy a talaj hőmérséklete ebben a fektetési mélységben ingadozhat.

A másik megoldás a megújuló energia hasznosítására a geotermikus szonda. Ezeknek a rendszereknek a helyigénye már kisebb, hiszen a rendszer vertikálisan kerül elhelyezésre általában 50-től 120m-es mélységig. Mindkét rendszernél zárt körfolyamatban vonják el a talaj hőjét. A szonda vagy kollektor csöveiben keringő folyadék a hőhordozó közeg, melyből a kinyert energiát villamos árammal vagy gázmotorral működő hőszivattyú segítségével alakítják át fűtési energiává.

A szondákból kinyerhető energia többek között a szondák hosszától és a talaj összetételétől függ. A magyarországi

geológiai viszonyok alapján egy 100m-es szonda alkalmazásával kb. 4,5 – 5 kW teljesítményt lehet a talajból kinyerni. Ez az érték úgy adódik ki, hogy lefelé haladva többféle talajtípuson keresztül vezetjük a szondát. Az eltérő talajszelvények esetében más és más hőkivétel-lel számolhatunk. Például egy száraz üledéknél csupán 20-25 W/m, míg egy vízzel telített homok esetében akár 80-100 W/m-es fajlagos hőkivétellel is számolhatunk. Minél mélyebb egy szonda, annál valószínűbb, hogy talajvíz áramlásos réteget érünk el, azaz a szonda egységnyi hosszára jutó fajlagos hőkivétel magasabb lesz, mint egy rövidebb szondánál.

A fenti tényekből következő gazdasági megfontolásból a furatok mélységét általában 80-120 m közé állítják be.

NAGYON FONTOS dolog, hogy kivel szeretnénk a kutakat elkészíttetni. A kutak fúrásakor rendelkezésünkre áll a kútfúró szomszéd, szőlőoszlop fúró ismerős és esetleg néhány erre szakosodott szakcég.

Ha a geotermikus rendszer kialakítását komplexen vizsgálom – nem érdemes részegységeken spórolni. A kútfúró cégek talajmechanikai szakvéleményt készítenek, próbakutat fúrnak és garanciát adnak arra, hogy az általuk megfúrt kút és elhelyezett szonda mekkora teljesítmény kinyerésére alkalmas. Erre szükség van az épület használatbavételi engedélyének megkérésekor is. E nélkül az engedélyt a hatóság nem adja ki. Roppant hasznos lehet az is, ha a talajrétegek közti vízzáró réteget alkalmasint átfúrva nem szüntetem meg a szomszéd kútjainak vízáadó képességét.

Nincs is annál lélekemelőbb, mikor a „kútfúró specialista” által elkészített 70 m-es kútba (nem tud mélyebbre fúrni)

teszem le a megvett gyári szondát, majd ebből szeretném kinyerni a szükséges energiát. A talaj szerkezete miatt mondjuk ez nem megy, a szonda körül lefagyasztom a talajt, majd a tél kellős közepén ott állok fűtés nélkül... És akkor jön a „geotermia egy nagy...” és mindenki hibás (persze a fúró kivételével hiszen ő csak megfúrta a kútát amit kértek – nem is érte)

A másik okos és átgondolt spórolási lehetőség a félmillió forintért megfúrt profi kút a belehelyezett „ugyanolyan jó-mintagyári” helyszíni kókányszondával. Ami mondjuk az első idényben száll el. Segítek, mielőtt elmélnedni kellene rajta: Senki nem fúrja újra garanciában a kútát – és a kert helyreállítási költségét sem állja majd senki. Viszont mindkét esetben a gépész kivitelező lesz a hibás és a bűnbak. Hiszen ő a szakember! Neki tudnia kellett volna! Miért hagyta?! Stb.

Fontos tényező a szonda anyagának kiválasztása is

Hogy milyen anyagból készült szonda kerüljön beépítésre, szintén gazdasági megfontolás és a műszaki biztonság gondos mérlegelése után kell eldönteni. A következőkben a PE100-as és PE-Xa anyagból készült szondák e fenti két aspektusból kerülnek összehasonlításra.

PE-Xa szonda	PE100 szonda
Időállóság 40°C:	
100 év/11,8 bar	50 év 11,6 bar
Időállóság 60°C:	
50 év/9,5 bar	5 év 7,7 bar
Max. üzemi hőmérséklet:	
95°C	30°C
Alkalmasság hűtőgéppel történő hűtésre:	
IGEN	
Nem	
Az ágyazóanyaggal szembeni követelmények:	
Kitermelt anyag (többnyire jobb hővezető képességű mint a homokágy)	Homokágy

A geotermikus rendszerek kivitelezésekor nagyon fontos a megfelelő minőségű talajszonda alkalmazása. Mint fentebb írtam a technológiából adódóan a rendszer primer oldala meghibásodás esetén nem cserélhető! Ez abból következik, hogy a szondafuratot a



kivitelezés során bentonit zaggal töltik föl. A kitöltés minősége nagyon fontos, mert amennyiben a szonda tönkremegy, azt a talajból kivenni már nem lehet. Ebben az esetben a furatot újra kell fúrni, új szondát kell telepíteni mely költsége jelentős összeget takar.

Mitől mehetnek tönkre ezek a rendszerek?

A beépítés során a szondákat többféle hatás éri, melyek a szonda élettartamára jelentős befolyással lehetnek. Az egyik ezek közül a szondacső felületén keletkező roncsolások. Bár szigorú előírás van a szonda furatba juttatására, elkerülhetetlen, hogy a szonda felülete kis mértékben sérüljön. Ezek lehetnek szemmel nem látható karcolások, horzsolások, melyeket a furat oldalából kiálló kitüremkedések okozhatnak. A PE100 alapanyagú szondák sajnos a repedés továbbterjedésének nem szabnak gátat. Ha ezeken a csöveken repedések keletkeznek, a molekulaszervezetből adódóan azok az idő folyamán, továbbterjedhetnek. Ennek kiküszöbölésére javasoljuk a térhálósított polietilénből gyártott szondák alkalmazását. Ez az anyag a repedés továbbítására nem hajlamos. A PE-Xa anyagból gyártott PE-Xa szondákat plusz védelemként egy PE100-as szürke színű hártáyával is ellátták. A következő sérülési lehetőség a szondaláb sérülése. A PE100-as anyagból

gyártott szondák visszafordító fejét - gyártótól függően - 2-3 hegesztéssel rögzítik a szondacső végére. Azt talán említeni sem kell, hogy itt lépnek föl a legnagyobb erőhatások. Bár gyárilag minden szondafejet és szondát szigorú minőségellenőrzésnek vetnek alá, melyet jegyzőkönyvvel is igazolnak, a hegesztési varrattal egy felesleges rizikófaktort viszünk a rendszerbe. Ezért fontos, hogy a szonda gyárilag legyen elkészítve, hiszen a helyben fölhegesztett szondalábaknál a rendszer nyomáspróbája gyakran elmarad.

Talán mondanom sem kell, hogy ezeket a kitételeket mennyire teljesíti és a felesleges rizikófaktort mennyire csökkenti a „vízvezeték szerelő cim-bora” által helyszínen hegesztett PE80-as anyagból készített szonda.

A PE-Xa rendszerekkel ezt a hibalehetőséget elkerülhetik, mivel a szondafej gyárilag kerül kialakításra a szondacső hajlításával. A talajba kerülő rendszerben így kötés nincs, a cső folytonos. Plusz védelemként a szondafej egy műgyanta köpenyt kapott, mellyel a sérülés esélye tovább csökkenthető. Nem elhanyagolható szempont továbbá a szondák élettartama.

Mind a PE100-as, mind a PE-Xa szondák élettartama 20°C-os hőmérsékleten kb. 100 évre tehető. Abban az esetben, ha ezt a hőmérsékletet 50°C-ra emeljük, 10, 6 bar nyomás mellett a PE100-as szondákra már csak 15 év garántálható,

szemben a PE-Xa szondákkal, melyekre az elméleti élettartam ebben az esetben is 100 év. Ennek gyakorlati szerepe akkor van, ha a napkollektorokat is alkalmazunk. Ilyenkor a fölös energiát letárolhatjuk a mélyebb rétegekbe, amit majd télen hasznosítani tudunk. Ha erre nem gondolunk, a későbbi fejlesztéseknél PE100-as szondák alkalmazása esetén ezt a lehetőséget már nem tudjuk kihasználni.

Rengeteg olyan tipp van, amit érdemes kihasználni az épületek tervezésekor, illetve az épületgépészeti rendszerek elgondolásakor. (Előrebocsátom: Nem tartom épületgépészeti rendszernek maximum gúnynevében a 12 kW hőigényű házba beépített 16 kW-nyit radiátort 35 kW teljesítményű kazánal.) Nagyon fontos szempont – mint korábbi írásaimban is említettem és ez vesszőparipám, hogy a gépészeti rendszereket szisztematikusan át kell gondolni, (hőnyerés módja, szabályozás mikéntje, hőleadók kialakítása, funkciók) tényszerűen leméretezni, hogy oda a szükséges és elégséges berendezések legyenek beépítve. Ez elengedhetetlen ahhoz, hogy korszerű energiatakarékos és jól működő rendszert alkossunk. Létezik e nélkül is pontosan megalkotott rendszer – hisz lottó 5-ösről is hallottunk már...

Szabó Ferenc
Gépészmérnök
REHAU Kft.

