

AUDI ARÉNA ÉS AQUASPORT LÉTESÍTMÉNYEINEK GEOTERMIKUS TALAJSZONDÁVAL TÖRTÉNŐ HŐELLÁTÁSÁNAK ELŐZETES VIZSGÁLATA

A vizsgált 2 sportlétesítmény mindegyikének hőellátása földgázüzemű kazánokkal, használati melegvíztermelése is ezekről a gázkazánokról biztosított, míg komfort hűtési hidegenergia termelésüket villamos árammal működő folyadékhűtők biztosítják.

Mindkét létesítmény közvetlen közelében rendelkezésre áll olyan földterület, melyek magasépítési beépítésre alkalmatlanok, kiterjedt méretüknél fogva azonban jelentős mennyiségű geotermikus talajszonda telepítésére alkalmasak.

A geotermikus talajszondák cca. 125 m mélységű fúrt kutakba telepített csőpárt, körülöttük hőátadó, és a szondát biztonságosan tartó kitöltő anyaggal. Egy-egy szonda jó becsléssel 5-6 kW földhő kitermelésére alkalmas, gyakorlatilag állandó talajhőmérséklet figyelembe vétele mellett, teljesítménye tehát nem időjárásfüggő, a lefelé végtelen földréteg folyamatosan pótlódó energiáját hasznosítja. Jelzett 5-6 kW teljesítményű szondák egymástól való, egymás teljesítményét nem rontó távolsággrasztere 5*5 - 6*6 m, tehát 25-36 talajnégyzetméteren telepíthető el 1 talajszonda. Megépítése után kezelést nem igényel, elképzelhető a szondamező fölé parkolófelület, napelempark, vagy együtt mindkettő telepítése.

A talajszondák csoportba vannak rendezve, hidraulikailag egyenletes kiosztásban, és a talajhőt hasznosító víz/víz hőszivattyú gépházba csatlakoznak. A hőszivattyúk kiváló átalakítási hatásokkal állítanak elő a működésükhöz szükséges villamos áramból hideg, vagy melegenergiát, hűtő, vagy fűtővizet.

A hőszivattyúk szezonális teljesítmény-tényezőjét SCOP számmal jelölve, javasolt hőszivattyúk esetében ez az SCOP érték 4,0 kW/kW, azaz egységnyi villamos energiából 4 egységnyi hideg, vagy meleg energiát készítenek.

Vizsgált létesítmények esetében fenti fajlagos árkülönbséget a földgázzal termel és elektromos árammal hajtott hőszivattyú között az energiahordozók mindenkori árának függvénye. Pillanatnyi vizsgált esetben Győr Projekt

320 Ft + ÁFA, bruttó 419,10 Ft/Nm³ áron veszi a földgázt, és

225 Ft + ÁFA, bruttó 285,75 Ft/kWh áron veszi az elektromos áramot.

Hőegyenértékre átszámolva 1 MJ gázzal termel hő: 13,70 Ft bruttó

(90 %-os kazánhatásfokot figyelembe véve)

1 MJ árammal termelt hő: 19,84 Ft bruttó

A Győrprojekt jelenlegi az energia beszerzési áraival kalkulálva látszik, hogy nem Éri meg elektromos energia segítségével hőszivattyút üzemeltetni.

Amennyiben a jelenlegi piacot jobban jellemző nettó 100 Ft/kWh. azaz bruttó 127 Ft/kWh elektromos energia árakkal kalkulálunk úgy a 1 MJ árammal termelt hő költsége a fenti adatokkal figyelembe vett hőszivattyú esetében, 8,82 Ft bruttó szemben a 13,70 Ft/bruttó gáz alapon termelt hővel.

Fontos különbség még a földgáz, vagy elektromos hőtermelés között a környezetet érő CO₂ kibocsátás, mely az elfogadott számítások szerint

földgáztüzelés esetében: 203 g/kWh

hőszivattyúval termelt hő esetében

(4,00 szezonális teljesítményt feltételezve): 91,25 g/kWh

Mindezen ismertetőik után a 2 sportlétesítmény megvalósításának becsült értékei az alábbiak:

ARÉNA SPORTKÖZPONT:

Beépített hőleadók, melyek közül egyik sem igényel a hőszivattyúval gazdaságos COP (4,0)-vel termelhető 60 C-foknál melegebb fűtővizet:

- radiátoros fűtőrendszer: 150 kW
- padlófűtő rendszer: 85 kW
- légfűtő rendszer: 1.280 kW
- hmv termelő rendszer: 300 kW
- Csúcs-hőigény: 1.515 kW

A Sportcsarnokok szellőzőrendszere végzi a terek hűtését, a pára elvitelét. A hidegenergiát 2 folyadékhűtő termeli, együttes teljesítményük 1.010 kW hidegenergia.

- léghűtő rendszer: 1.010 kW

Ezt a teljesítményt a fűtő üzemmódra kiválasztott hőszivattyú rendszer is tudja, a kompresszoros folyadékhűtőknél lényegesen jobb hatásfokkal!

Javasolt hőszivattyú teljesítménye gazdaságossági megfontolás alapján 1.000 kW, a csúcs igények kielégítésére a meglévő gázkazánokat is figyelembe vesszük, azonban azok üzemideje, éves gázfogyasztása minimális lesz, hiszen az üzemidő több mint 90 %-ban a hőszivattyú teljesítménye elegendő.

AQUA SPORTKÖZPONT:

Beépített hőleadók, melyek közül egyik sem igényel a hőszivattyúval gazdaságos COP (4,0)-vel termelhető 60 C-foknál melegebb fűtővizet :

- radiátoros fűtőrendszer: 59 kW
- padlófűtő rendszer: 140 kW
- légfűtő rendszer: 354 kW
- thermoventilátorok: 31 kW
- uszodatechnika: 1.250 kW
- hmv termelő rendszer: 450 kW
- Csúcs-hőigény: 1.834 kW

A Sportcsarnokok szellőzőrendszere végzi a terek hűtését, a pára elvitelét. A hidegenergiát 2 folyadékhűtő termeli, együttes teljesítményük 1.010 kW hidegenergia.

- léghűtő rendszer: 240 kW

Ezt a teljesítményt a fűtő üzemmódra kiválasztott hőszivattyú rendszer legkisebb eleme, hőszivattyúja is tudja, a kompresszoros folyadékhűtőknél lényeges jobb hatásfokkal!

A javasolt hőszivattyú teljesítménye : 1.500 kW.

Talajszondás hőszivattyús rendszerek megvalósításának költségei:

	ARÉNA	AQUQSPORT
talajszondák:	210.000.000,- Ft + ÁFA	315.000.000,- Ft + ÁFA
hőszivattyú központ:	270.000.000,- Ft + ÁFA	405.000.000,- Ft + ÁFA
átalakítások (becsült):	96.000.000,- Ft + ÁFA	144.000.000,- Ft + ÁFA
MINDÖSSZESEN:	576.000.000,- Ft + ÁFA	864.000.000,- Ft + ÁFA
szondák területigénye	5.500 m²	6.600 m²

A talajszondák felett autóparkoló, afelett napelempark is telepíthető. 1 m²-en 400 W napelemteljesítmény helyezhető el, a talajszondák területét 0,75*-ös csökkentőszorzóval számoltuk.

Napelemek bekerülési fajlagos költsége : 450.000,- Ft/kW Bruttó

A szondamezők területe felett alábbi napelempark valósítható meg:

ARÉNA : max. 4.125 m² AQUASPORT : max. 4.950 m²

A napelem park teljesítményét úgy határoztuk meg, hogy a létesítmény a tervezett hőszivattyúval együtt felhasznált éves elektromos energia fogyasztását biztosítani tudja. Azt vettük figyelembe, hogy a napelem által termelt elektromos energia az éves fogyasztás energia mennyiségéig visszatáplálható a hálózatba, és a villamos energia átvételi ára megegyezik az eladási árával. Jelenleg ez a feltétel nem adott, de elképzelhető, hogy a jövőben erre ismét lehetőség lesz. Ezt a körülményt a beruházás döntéshozatalánál figyelembe kell venni.

A szükséges napelem park teljesítmény, 1.100 kWh/év/kW kihasználtsági számot figyelembe véve:

ARÉNA : 1.034 kW a szükséges felület: 2.584 m²

AQUASPORT : 1.813 kW a szükséges felület: 4.532 m²

Ezek a felületek rendelkezésre állnak az adott létesítményeknél.

A napelem parkok várható bekerülési költsége:

ARÉNA : 465.085.289 FT Bruttó AQUASPORT : 815.768.386 Ft Bruttó

A várható üzemeltetési költségeket a jelenlegi kiépítésben, hőszivattyús rendszernél és hőszivattyús rendszer napelem parkkal kombinálva az alábbi táblázatokban foglaltuk össze. Megjegyezzük, hogy a várható üzemeltetési költségek a rendelkezésünkre álló 2021, 2022-es energia fogyasztási adatok alapján lettek becsülve, a 2021 és 2022 évek fogyasztási adatai nem biztos, hogy mértékadók (a járvány miatti lezárások hatásait még nem küszöbölik ki teljesen), 2023-nak pedig még csak az elejénél tartunk.

Üzemeltetési költségek jelenlegi kiépítésben, jelenlegi energiaárakkal kalkulálva: (Földgáz bruttó 419,10 Ft/Nm3, elektromos áram bruttó 285,75 Ft/kWh)	AUDI Aréna	AQUA Sport	Egység
Éves gázenergia felhasználás 2021-es fogyasztással kalkulálva:	6 290 136	12 192 400	MJ/év
Éves elektromos energia felhasználás 2021-es fogyasztással kalkulálva:	783 055	1 308 278	kWh/év
Éves gázenergia költség 2021-es fogyasztással kalkulálva, jelenlegi gázárakkal:	76 544 599 Ft	148 369 188 Ft	Bruttó Ft/év
	60 271 338 Ft	116 826 132 Ft	Nettó Ft/év
Éves elektromos energia költség 2021-es fogyasztással kalkulálva, jelenlegi áramdíjjal:	223 757 966 Ft	373 840 439 Ft	Bruttó Ft/év
	176 187 375 Ft	294 362 550 Ft	Nettó Ft/év
Éves üzemeltetési költség jelenlegi kiépítésben, jelenlegi energiaárakkal kalkulálva:	300 302 565 Ft	522 209 627 Ft	Bruttó Ft/év
(Földgáz bruttó 419,10 Ft/Nm3, elektromos áram bruttó 285,75 Ft/kWh)	236 458 713 Ft	411 188 682 Ft	Nettó Ft/év

Üzemeltetési költségek hőszivattyú beépítésével, jelenlegi gáz energiaárral és piac körüli elektromos energia árral kalkulálva: (Földgáz bruttó 419,10 Ft/Nm3, elektromos áram bruttó 127 Ft/kWh)	AUDI Aréna	AQUA Sport	Egység
Éves gázenergia felhasználás 2021-es fogyasztást alapul véve:	629 014	1 219 240	MJ/év
Éves elektromos energia felhasználás 2021-es fogyasztást alapul véve:	1 136 875	1 994 101	kWh/év
Éves gázenergia költség 2021-es fogyasztással kalkulálva, jelenlegi gázárakkal:	7 654 460 Ft	14 836 919 Ft	Bruttó Ft/év
	6 027 134 Ft	11 682 613 Ft	Nettó Ft/év
Éves elektromos energia költség 2021-es fogyasztással kalkulálva, piac körüli elektromos energia árral kalkulálva: (elektromos áram bruttó 127 Ft/kWh)	144 383 144 Ft	253 250 764 Ft	Bruttó Ft/év
	113 687 515 Ft	199 410 050 Ft	Nettó Ft/év
Éves üzemeltetési költség hőszivattyú beépítésével, jelenlegi gáz energiaárral és piac körüli elektromos energia árral kalkulálva:	152 037 604 Ft	268 087 682 Ft	Bruttó Ft/év
(Földgáz bruttó 419,10 Ft/Nm3, elektromos áram bruttó 127 Ft/kWh)	119 714 649 Ft	211 092 663 Ft	Nettó Ft/év

Üzemeltetési költségek hőszivattyú beépítésével és napelem beépítésével, jelenlegi gáz energiaárral, amennyiben a napelem által termelt éves energia visszatáplálható a hálózatba, és a napelem ugyanannyi energiát termel, mint a felhasználás: (Földgáz ára bruttó 419,10 Ft/Nm3)	AUDI Aréna	AQUA Sport	Egység
Éves gázenergia felhasználás 2021-es fogyasztást alapul véve:	629 014	4 950	MJ/év
Éves gázenergia költség 2021-es fogyasztással kalkulálva, jelenlegi gázárakkal:	7 654 460 Ft	1 237 500 Ft	Bruttó Ft/év
	6 027 134 Ft	974 409 Ft	Nettó Ft/év
Éves üzemeltetési költség jelenlegi kiépítésben, hőszivattyú beépítésével és napelem beépítésével, jelenlegi gáz energiaárral, amennyiben a napelem által termelt éves energia visszatáplálható a hálózatba, és a napelem ugyanannyi energiát termel, mint a felhasználás: (Földgáz ára bruttó 419,10 Ft/Nm3)	7 654 460 Ft	1 237 500 Ft	Bruttó Ft/év
	6 027 134 Ft	974 409 Ft	Nettó Ft/év

A fenti üzemeltetési költségekkel és várható bekerülési költséggel statikus gazdaságossági számítást végeztünk, aminek az eredményét az alábbi táblázatokban közöljük.

OLIMPIAI SPORTPARK

Megvizsgáltuk ennél a létesítménynél napelem park beruházásnak lehetőségét. A napelem park teljesítményét az előző létesítményeknél ismertetett módon határoztuk meg, annyi elektromos energiát termeljen, amekkora a létesítmény éves elektromos energia fogyasztása.

A létesítmény elektromos energia fogyasztása 2021-ben: 1 795 687 kWh

Ezt az energia mennyiséget egy kb. 1.600 kW teljesítményű napelem park tudja megtermelni.

A napelem park becsült beruházási költsége: Bruttó 740 000 000 Ft

A fenti napelem parkhoz szükséges alapterület: 4.100 m². Ezt meg kell vizsgálni, hogyan biztosítható. A meglévő tetőszerkezet nagy része nem alkalmas napelem telepítésre.

Itt jegyezzük meg, hogy ennél a létesítménynél a világítás felújítással jelentősen lehetne csökkenteni az energiafelhasználást, ebben az esetben kisebb teljesítményű napelem park beépítése szükséges.

Jelenlegi kiépítés napelem beépítésével, jelenlegi piac körüli elektromos energia árral kalkulálva, amennyiben a napelem által termelt éves energia visszatáplálható a hálózatba, és a napelem ugyanannyi energiát termel, mint a felhasználás: (elektromos áram bruttó 127 Ft/kWh)	Olimpai Sport Park	Egység
Éves elektromos energia felhasználás 2021-es fogyasztással kalkulálva:	1 795 687	kWh/év
Éves elektromos energia költség 2021-es fogyasztással kalkulálva, jelenlegi áramdíjjal:	228 052 249 Ft	Bruttó Ft/év
	179 568 700 Ft	Nettó Ft/év
Éves üzemeltetési költség jelenlegi kiépítésben, jelenlegi energiaárakkal kalkulálva:	228 052 249 Ft	Bruttó Ft/év
	179 568 700 Ft	Nettó Ft/év
Napelem rendszer beruházási költsége:	740 000 000 Ft	év
Metgérülési idő, statikus számítással (beruházási klt./megtakarítás évente). Támogatás nélkül.	3,24	év

Az említett napelemes rendszer megvalósulási ütemtervét a következő Gantt diagram mutatja. Az ütemtervben meghatározott időtartam az ideális folyamatot feltételezi, a valóságban az egyes tevékenységek időtartama változhat.

Olimpiai Sportpark napelem		Hónapok száma																											
Tevékenység	Időtartam (hónap)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Esetleg támogatás pályázati idő, előkészítés	4																												
Tervezés, engedélyeztetések	9																												
Kivitelező pályáztatás	6																												
Napelem beszerzés	9																												
Munkaterület előkészítés, alapszerelések	6																												
Napelem telepítés, csatlakozások, készreszerelés	3																												
Beüzemelés	1																												

Győr, 2023. 05.02.

Kovács István

KondiCAD Mérnökiroda Kft.