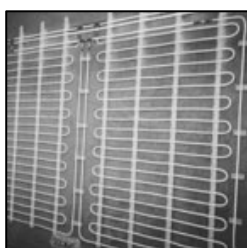
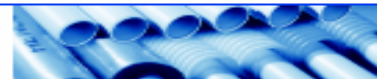




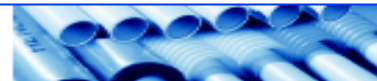
Falfűtési segédlet





Tartalomjegyzék

Az épület lelke a fűtés	3
Hogyan fűtsünk?	3
Miért a fal?	3
Tervezés	4
Szoftver támogatás	4
A hőmérsékletek megválasztása.....	5
Fajlagos hőleadás	5
A fűtőfelület kiosztása.....	6
Nemcsak fűtésre	6
A rendszer felépítése	7
A fűtőfelület kialakítása	7
A fűtőfelület mérete	7
Az elosztó hálózat	8
Csörögztetés	8
Burkolás	9
Működtetés	9
Légtelenítés	9
Beszabályozás	9
Vezérlés	10



Az épület lelke a fűtés

Hogy egy épület élhető legyen, fűtenünk kell. Pótolnunk kell az épületszerkezeten keresztül, valamint a szellőzés útján távozó hőt, és gondoskodnunk kell a bent lévő emberek komfortérzetéről. Ezt számos különböző módon megtehetjük, de mára, szinte megkerülhetetlen a felületfűtés, számtalan előnye miatt.

Hogyan fűtsünk?

Egy hagyományos radiátoros fűtési megoldás esetén a hő nagy részét konvekciós úton adjuk le, azaz elsősorban a levegőt fűtjük fel, majd a helyiségben áramló meleg levegő adja át a hőjét az embereknek és a berendezési tárgyakkal. A külső határoló szerkezetek ellen állandó szélmalomharcot folytatunk, de azok mindig megmaradnak gyorsan lehűlő felületnek, amik folyamatosan sugározzák ránk a hideget.

Ezért ideális megoldás, ha eleve ezt a felületet használjuk fűtőfelületnek. Ezzel megszüntetjük a sugárzó hideget, és egyúttal kaptunk egy hatalmas hőleadó felületet, ami nagyrészt sugárzással adja le a hőt, nagyban javítva ezzel a komfortérzetünket.

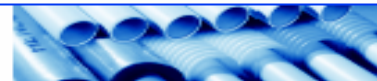
Fűtésre természetesen bármelyik szabad felületet használhatjuk, legyen szó padlóról, falról, vagy mennyezetről. A fűtőfelület megválasztásánál érdemes figyelembe venni az egyes felületfűtések hatékonyságát, ami azon az egyszerű fizikai törvényszerűségeen alapszik, hogy a meleg levegő felfelé áramlik. Ezek szerint leghatékonyabb a padló, azután a fal, és végül a mennyezet. Amennyiben nemcsak fűteni szeretnénk a felülettel, hanem nyáron hűteni is, éppen fordított a hatékonysági sorrend. Azaz, amivel nemcsak fűteni, hanem igény szerint hűteni is lehet, az a fal.

Miért a fal?

A fentiek mellett számos további előnyt kínál a falfűtés:

- Kicsi hőtehetlenség, mivel a fűtőcsöveket „csak” kb. 1cm vastag vakolatréteg fedi, amit gyorsan átfűt a rendszer, így szinte azonnal érezhető a hőleadás, szemben a padlófűtéssel, ahol a cső fölötti betonréteg átfűtéséhez 2-3 óra szükségeltetik.
- A kis hőtehetlenség miatt a rendszer gyorsan képes reagálni a külső hőmérséklet változásaira.





- A nagy hőleadó felület miatt alacsonyabb fűtővíz hőmérséklettel üzemeltethető a rendszer. Az alacsonyabb hőmérsékletű fűtővíz előállítása kisebb energia-befektetéssel jár, valamint kisebbek lesznek a veszteségek az elosztó hálózaton. Azaz gazdaságosan üzemeltethető.
- A nagyrészt sugárzással leadott hő javítja a hőérzetünket, ezáltal alacsonyabb helység-hőmérsékleten is megvan ugyanaz a komfortérzetünk, mint radiátoros fűtés esetén.
- Ezzel együtt pedig a lakótér alacsonyabb hőmérséklete pozitív hatással van az emberi közérzetre, frissebbnek érezzük magunkat és javul a koncentráló-képességünk.
- Az alacsony hőmérsékletű fűtővíz előállításához alkalmazhatunk megújuló energiaforrásokat, vagy akár egy jó hatásfokkal üzemelő kondenzációs kazánt, ezáltal tovább csökkenthetőek az üzemeltetési költségek.
- A radiátoros fűtéshez képest jelentős mértékben lecsökken a helységben a meleg levegő áramlása okozta porcirkuláció, azaz kisebb portherhelést jelent a benttartózkodók számára.
- A falfűtés láthatatlan, nem foglalunk értékes helyet a fűtőtesttel.

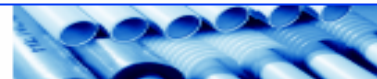


Tervezés

Szoftver támogatás

A HENCO felületfűtési és hűtési rendszerek méretezésében nagy a segítséget jelent a Bausoft Winwatt hőtechnikai méretező program. A programmal rendelkező tervezők ingyenesen letölthető frissítés útján érhetik el HENCO fal és mennyezet fűtés-hűtés moduljait.

Ezen felül pedig tervezéshez kérje díjmentes mérnöki szolgáltatásunkat.

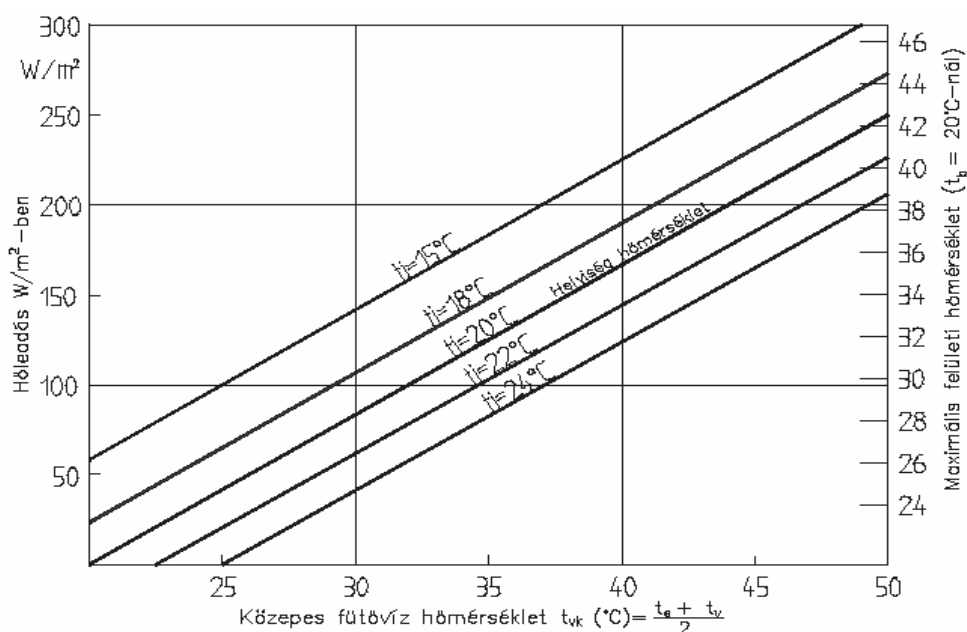


A hőmérsékletek megválasztása

Falfűtésnél javasoljuk alacsony hőmérsékletű fűtővíz használatát, egyrészt hogy ne alakuljon ki túl forró falfelület, másrészt és főként azért, hogy a külső falszerkezetet, ami a fejük feletti több tonnányi épületszerkezetet tartja, ne tegyük ki túl nagy hőmozgásnak. Az előremenő fűtővíz hőmérsékletét ajánlott 30-35°C közé megválasztani. Amennyiben hűtésre is használjuk a rendszert ott javasoljuk 16-18°C közé megválasztani a hűtési előremenő hőmérsékletet, ahol még nem áll fenn a hűtőfelületen (falon) a párakicsapódás veszélye.

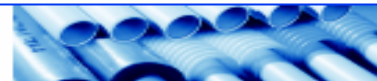
Fajlagos hőleadás

Az alábbi diagram a HENCO felületfűtési rendszer fajlagos hőleadását mutatja meg.



A diagram adatai táblázatos formában:

Közepes fűtővíz hőmérséklet [°C]	Helyiség belső hőmérséklete [°C]				
	t _B =15 °C	t _B =18 °C	t _B =20 °C	t _B =22 °C	t _B =24 °C
25	100 W/m ²	65 W/m ²	42 W/m ²	20 W/m ²	-
30	142 W/m ²	106 W/m ²	83 W/m ²	62 W/m ²	40 W/m ²
35	183 W/m ²	148 W/m ²	125 W/m ²	103 W/m ²	82 W/m ²
40	225 W/m ²	190 W/m ²	137 W/m ²	144 W/m ²	124 W/m ²
45	267 W/m ²	231 W/m ²	208 W/m ²	185 W/m ²	162 W/m ²
50	310 W/m ²	272 W/m ²	250 W/m ²	228 W/m ²	208 W/m ²



A fűtőfelület kiosztása

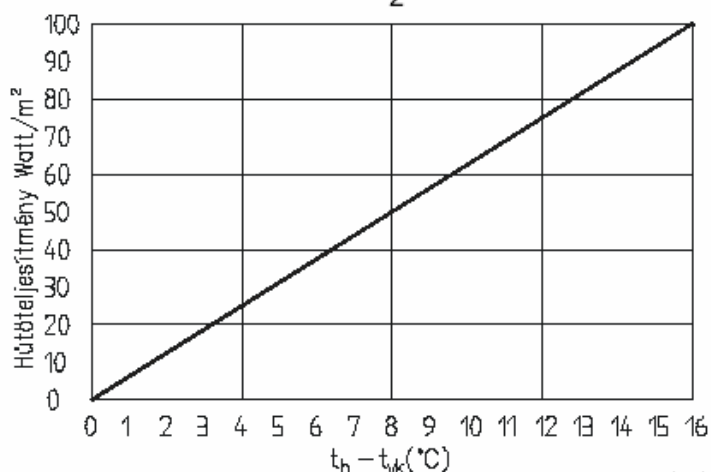
A normál belmagasságú helyiségek esetén a padlószint felett 2 méter magasságig célszerű kialakítani a falfűtési rendszert. A 2 méter feletti tér fűtése felesleges, mivel az már nem tartózkodási zóna. Ennek a résznek a fűtésével már csak a födém alatti zónát fűtenénk feleslegesen, és növelnénk az ott keletkező hőveszteségeket. Speciális esetekben, pl. lépcsőházak esetén ez a rész is felhasználható fűtőfelületként. A fűtőfelületek kiválasztásakor célszerű figyelembe venni a helyiség majdani bútorozását is, hiszen egy fűtött fal elé elhelyezett szekrény sorral jelentősen lefolytjuk a jól méretezett falfűtésünk teljesítményét, és alulfűtötté válhat helyiség. Hálószobákban az ágyat úgy célszerű elhelyezni, hogy a fejrész ne essen a sugárzó zónába. Amennyiben a falfűtéssel leadott hő nem elégséges a helyiség kifűtéséhez, bátran kombinálhatjuk a falfűtést padlófűtéssel, vagy egyéb más fűtési módokkal.



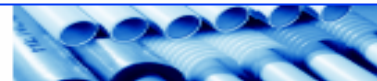
Nemcsak fűtésre

A falra rögzített csőhálózattal nemcsak fűteni tudunk, hanem nyáron hűteni is. Ilyenkor a csőhálózatban nem melegvíz kering, hanem 16-18 °C-os hidegvíz. Ha légkondicionált helyiségre gondolunk, akkor gyakran jut eszünkbe a huzatérzet jelensége. A HENCO felülethűtés alkalmazása esetén ezt a kellemetlen jelenséget elkerülhetjük, hiszen a rendszer a hőelvonásról nem áramló levegővel, hanem a kellemesen hűvös falfelület hűtő hatásával gondoskodik. A HENCO rendszer hűtőteljesítményét az alábbi diagramból tudjuk leolvasni.

$$t_{vk} = \text{közepes hűtővízhőmérséklet} = \frac{t_w + t_c}{2} \quad t_h = \text{helyiség hőmérséklet}$$

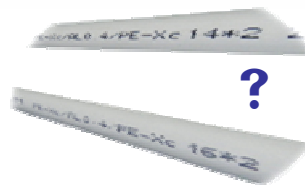


t_{vk} A helyiség léghőmérséklete és a közepes hűtővíz hőmérséklet különbsége $\frac{t_e - t_v}{2}$



A rendszer felépítése

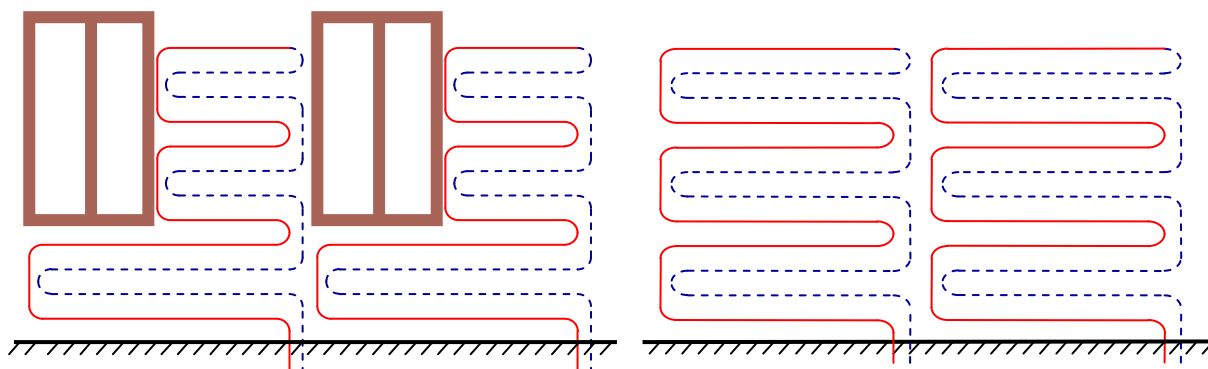
A fűtőfelület kialakítása

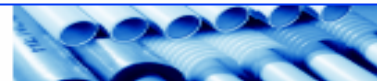


A hőleadó felületet a csupasz falszerkezetre rögzített csőkígyóval alakítjuk ki, amely elvakolva láthatatlan fűtőfelületet képez. Ehhez javasoljuk a 14x2 méretű HENCO többretegű cső használatát, vagy esetleg az egyel nagyobb 16x2 méretet. A 14x2 méret előnye a kisebb vakolatvastagság, míg a 16x2 méretet gyakran használjuk radiátorok és vizes berendezési tárgyak bekötésekhez, így a megmaradt cső könnyen felhasználható. A nagy csőfelület miatt mindenképpen előnyt jelent a HENCO többretegű cső használata (PE-Xc – Al – PE-Xc), amely az alumínium rétegnek köszönhetően 100%-ban oxigéndiffúzió-mentes, így teljes mértékben kizárható az oxigén bekerülése a fűtési rendszerbe. Emellett pedig a fémréteg leegyszerűsíti a szerelés folyamatát is, hiszen az alaktartó többretegű cső rögzítése rendkívül egyszerűen megoldható.

A fűtőfelület mérete

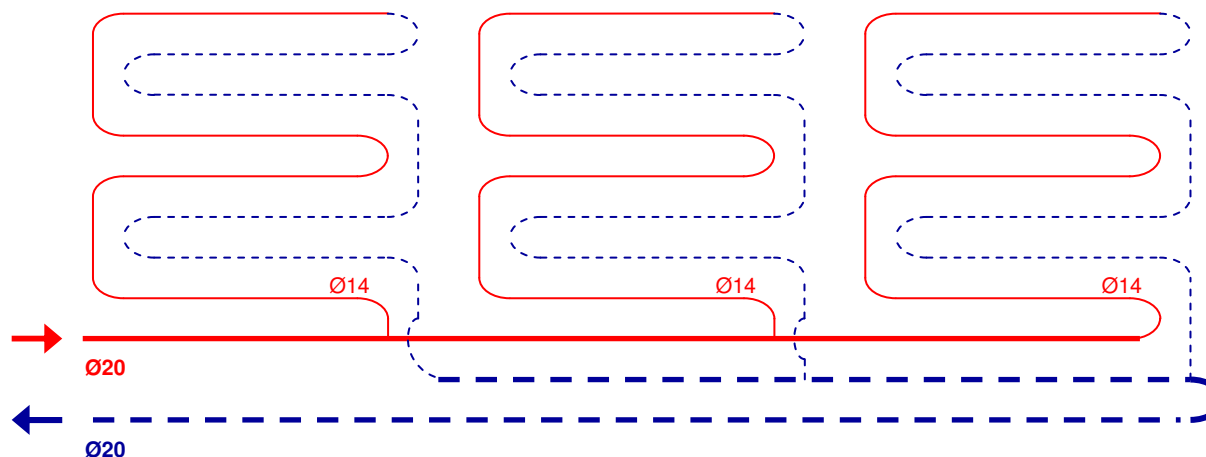
Az alacsony hőmérsékletű fűtővíz miatt nem javasolt nagy hosszúságú köröket kialakítani, hiszen a fűtővíz gyorsan leadja benne lévő hőt, és utána már csak szobahőmérsékletű víz kering a csővezetékben. Ezért a fűtőkörök hosszát a célszerű 30-35 méter közé megválasztani. Gyakorlatias okokból, mivel egy tekercs hossza 200 m, megoldható az is, hogy a tekercset 6 db egyforma hosszúságú 33 méteres darabra vágjuk, így bizonyosan minden kör hossza egyforma lesz és nem marad hulladék a tekercsből. Ilyen hosszúságú csőszakasz 15 cm-es osztásban rögzítve kb. 4-5 m² tetszőleges alakzatú felület fűtésére alkalmas, legyen szó ablakokkal sűrűn tagolt felületről, ferde tetőtérről, vagy bármilyen íves felületről.





Az elosztó hálózat

A 30-35 méteres regiszterek T-idommal ágaznak le egy 20x2 átmérőjű gerincvezetékéről. Egy gerincre 4-5 regiszter köthető rá. Az egyes gerincvezetékek pedig egy központi osztó-gyűjtő rendszerből indulnak el. Amíg a kisebb átmérőjű regiszterek esetében nagyon fontos, hogy közel azonos méretűek legyenek (mert ezek a gerincről leágazva egymáshoz képest már nem szabályozhatóak), addig a gerincvezetékek hosszában, és hogy az egyes gerincekre hány darab regiszter van rákötve már lehet némi különbség, mert az egyes gerincek ellenállását az osztó-gyűjtő szabályozó szelepén összhangba lehet hozni. A regisztereket Tichelmann rendszerben kell kötni, ami – mivel minden regiszter azonos hosszúságú – biztosítja, hogy a minden egyes körön azonos áramlás alakuljon ki, azaz minden felület megfelelően működjön.

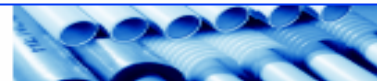


Csőrögzés

A csőkigyó rögzítésére szolgál a speciálisan erre a célra kialakított U-profil, amely alig 2-3 mm-t emeli el a csövet a faltól, így biztosítva a lehető legvékonyabb vakolatréteget. Az U-profilban a csövek osztástávolsága 5 cm, vagy ennek egész számú többszöröse lehet, a javasolt osztástávolság 15 cm. Az U-profilokat a falra egymástól kb. 60 cm-enként célszerű rögzíteni.

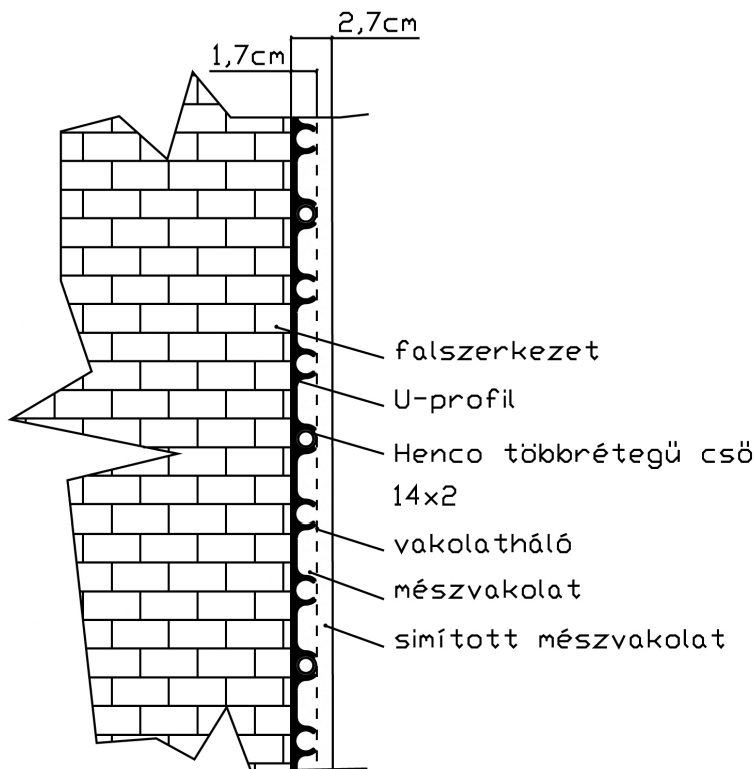


Cikkszám:
H-UC14M1
vagy H-UC16M1



Burkolás

A falfűtés rendszer elburkolásához mészvakolat használata ajánlott, amely a beleágyazott vakolatháló segítségével garantálja, hogy a rendszerben kialakuló folyamatos hőmérsékletváltozás hatására ne jelenjenek meg hajszaárpédések a burkolaton. Igény esetén a falfűtéssel ellátott felület csempézhető is, itt minden esetben javasolt flexibilis csempesragasztó a kerámialapok rögzítéséhez. Valamint a tervezésnél célszerű figyelembe venni, hogy a hidegburkolat teljesítmény csökkenést eredményez a rendszer hőleadásában.



Működtetés

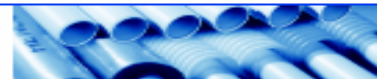
Légtelenítés

A rendszer feltöltését célszerű körönként elvégezni, és a fűtővizet kis sebességgel engedni az egyes körökbe, miáltal a rendszerben nem tud benmaradni számottevő mennyiségű levegő. A rendszer teljes feltöltése után az esetleg benmaradó apró légbuborékok a szivattyú nagy fordulatszámon történő járatásával az osztó-gyűjtőhöz áramlanak, és ott a légtelenítőn át eltávoznak a rendszerből.

Beszabályozás

Az egyes gerincvezetékek ellenállása az osztó-gyűjtőn elhelyezett szeleppel szabályozható be, amit a tartozékként szállított légtelenítő kulccsal lehet elvégezni. A beszabályozáshoz nagy segítséget nyújt az előremenő ágakon elhelyezett áramlásmennyiség-mérő (V-0605..-F cikkszámú osztó-gyűjtő esetén), amelyen folyamatosan nyomon követhető az egyes körökön





áthaladó víz mennyisége. A be szabályozás után a szelepre visszahelyezhető a védősapka, vagy igény szerint termoelektromos fejet tudunk elhelyezni, amely vezérlő rendszer esetén végzi a nyitás-zárást.

Vezérlés

A felületfűtési-hűtési rendszer fontos eleme a vezérlés. Ez teszi lehetővé, hogy minden egyes helyiségben be tudjunk avatkozni a hőmérséklet alakulásába, és csak ott fűtsünk, ahol arra ténylegesen szükség van. Ehhez a csőrendszert úgy kell kialakítani, hogy amelyik helyiséget, vagy zónát külön szeretnénk szabályozni, az ott elhelyezett fűtési regisztereket közös gerincre, vagy gerincekre csatlakoztassuk. A vezérlés az osztó-gyűjtőn avatkozik be, hogy kerüljön-e víz az adott gerincvezetékbe.

A felhasználó, a szabályozandó helyiségben elhelyezett szobatermosztáton tudja beállítani a kívánt hőmérsékletet, amely lehet analóg (forgógombos), vagy digitális (nyomógombok, LCD kijelzővel). A termosztát vezetékes, vagy rádiós úton küldi a jelet a vezérlőegységnek, ami a fűtési, illetve hűtési igénytől függően nyitja, vagy zárva tartja az osztó-gyűjtőn elhelyezett termoelektromos fejeket.



További kérdéseivel bizalommal forduljon hozzánk. Amennyiben a komplett falfűtési rendszer Henco rendszerelemek felhasználásával valósul meg, kérje díjmentes mérnöki szolgáltatásunkat.

Sok sikert kívánunk a komfortos és energiatakarékos Henco falfűtési rendszer kivitelezéséhez és működtetéséhez.

Vivaco Kft.