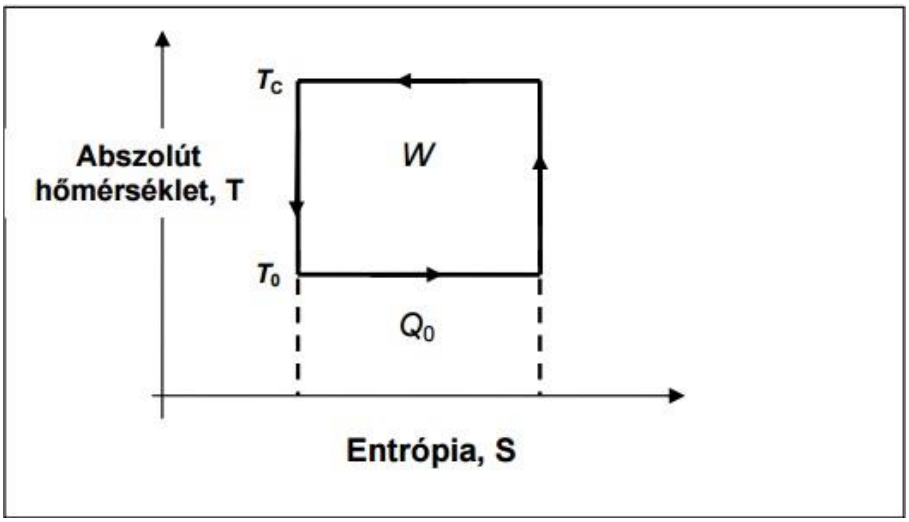
A hőszivattyú elvi alapjai és példák az alkalmazásra

Hőszivattyú alkalmazásakor nagyobb energiát (QC) kapunk a felső hőmérsékletszinten mint amennyit mechanikai munka *(W)* formájában befektetünk:
QC = W + QO
Ez az egyenlet nem mond ellent az energiamegmaradás elvének, mert a *Qo* energiatöbbletet nem átalakítani kell, hanem egy magasabb hőmérsékleti szintre emelni. A hőszivattyúk elméleti működését a Carnot-féle termodinamikai körfolyamat (a körfolyamat az óramutató járásával ellentétes irányú) ábrázolja, amely négy megfordítható (reverzíbilis) állapotváltozásból áll.



A Carnot-féle körfolyamat két izotermikus (elpárolgás, kondenzáció) és két izentrópikus (expanzió, kompresszió) állapotváltozásból áll. Ha a körfolyamat ideális, akkor adott hőmérséklethatárok között (pl.: TC és TO) a Carnot-féle körfolyamatnak van a legnagyobb hatásfoka (η), ill. teljesítménytényezője (COP).

Azonos hőteljesítmény eléréséhez ez a körfolyamat használja fel a legkevesebb energiát. Az ideális (Carnot-) körfolyamat hatásfoka, illetve teljesítménytényezője csupán az ún. két hőtartály (hőforrás és hőelnyelő, illetve a hőszolgáltatás) abszolút hőmérsékletétől (TC és TO) függ, ahol T [K] = t [°C] + 273

A hőszivattyúra jellemző elméleti (reverzíbilis) ún. CARNOTCOP a kondenzátor és az elpárologtató hőmérséklet-adataiból kiszámolható: CARNOTCOP = TKONDENZATOR / (TKONDENZATOR – TELPÁROLOGTATÓ) Illetve a fenti ábra jelölésével: CARNOTCOP = TC / (TC – TO)

A gyakorlati érték kb. az elméletinek a 45–65%-a, de ez elsősorban a kompresszorok rohamos fejlődése miatt állandóan javul. A kisebb értékek kisebb berendezésekre és nagyobb hőmérséklet-különbségekre, a nagyobb értékek pedig a nagyobb berendezésekre és kisebb hőmérsékletkülönbségekre vonatkoznak.

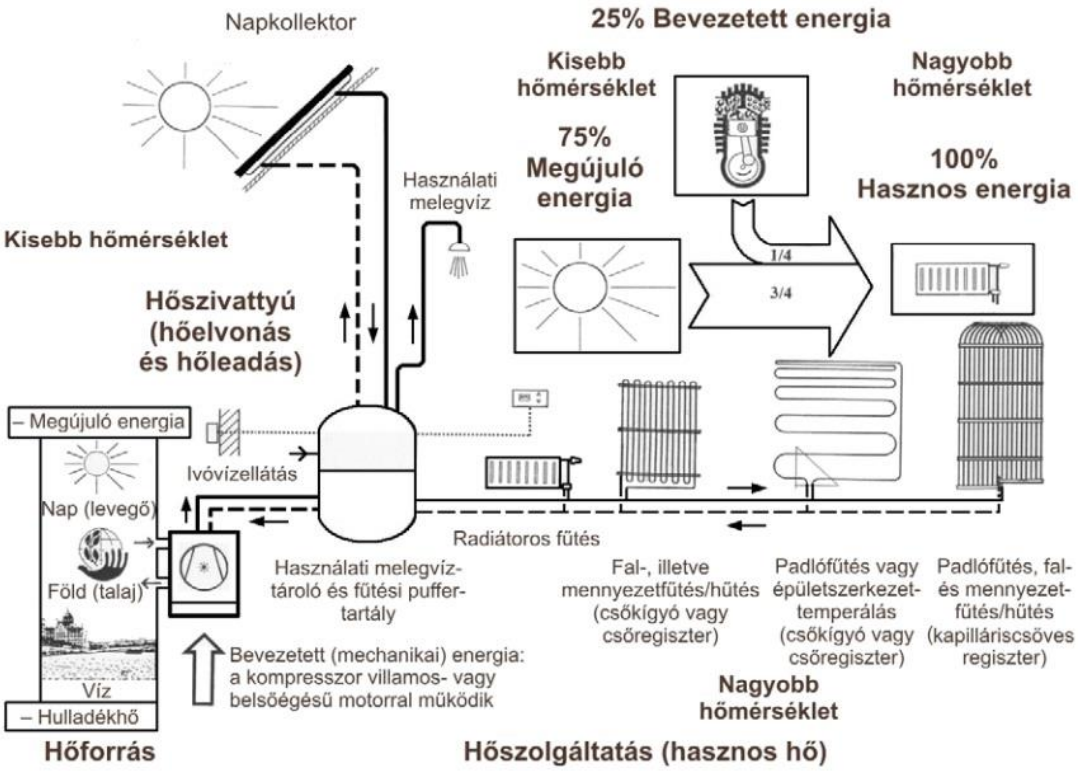
A gyakorlatban elérhető teljesítménytényező értékére függ: az elpárolgási hőmérséklettől, amelyet a hőforrás hőmérséklete határoz meg, a véges hőmérséklet-különbségek nagyságától az elpárologtatónál és a kondenzátornál, az alkalmazott gép hatásfokától, a segédberendezések energiaszükségletétől stb.

Természetesen az elpárolgás feltétele, hogy a hőforrás hőmérséklete a munkaközeg forráspontjánál nagyobb legyen.

A hőszivattyús rendszerek így jól alkalmazhatók állami-, önkormányzati létesítményekhez, uszodákhoz, fürdőkhöz, középületekhez, műemlékeknél, lakó- vagy más szállásépületekhez (nyugdíjasházaknál, garzonházaknál, utak-, járdák-, kocsi-lehajtók jégmentesítésére, ipari és mezőgazdasági épületekhez: növényházakhoz, állattartási épületekhez; öntözővíz-temperáláshoz; szárításhoz, élelmiszeripari célokra, távfűtésre és távhűtésre egyaránt.

A hőszivattyúk nagy előnye, hogy hűtésre is kedvezően alkalmazhatók. A hűtés korunkban már elengedhetetlen komfortszükségletté vált. A földhős hőszivattyús rendszerek hűtéskor sokkal kevesebb hajtóenergiát használnak fel a hagyományos klímaberendezésekhez képest.

Kiemeljük, hogy a napkollektorokat használati meleg víz (hmv) előállítására feltétlenül mielőbb használni szükséges, hiszen az éves igény nagyobb részét biztosítani tudja. Március közepétől október végéig 40–45 °C-on biztosítani lehet a hmv-igény nagyobb részét 4–6 m2 -es napkollektorral. Kiemeljük, hogy a napkollektor jól illeszthető a hőszivattyúval.



A 2. ábra jobb oldali felső részében napjainkban egy átlagos hőszivattyús rendszer energiafolyam-ábrája látható (egy egységet fizet, de négy egységet kap a fogyasztó). Ha napkollektorral társítjuk a hőszivattyút az üzemeltetési költség még kedvezőbb lesz.

Ugyanakkor a hőszivattyú borús időben, napsütés hiányában a nem működő napkollektort helyettesíteni is tudja.

Az ábra jobb oldala tartalmazza a korszerű felületfűtések ill. felülethűtések megoldásának elvi rajzát. A baloldali részen a hőszivattyúk főbb hőforrásait részletezi. A „fain-coil”-os hőleadás nincs feltüntetve, mert általában új épületeknél kevésbé előnyös a használata.

Jelezzük, hogy már régóta padlófűtésre alkalmazható parkettát lehet kapni, amely szakszerűen beépíthető és üzemeltethető a vonatkozó előírások betartása mellett.