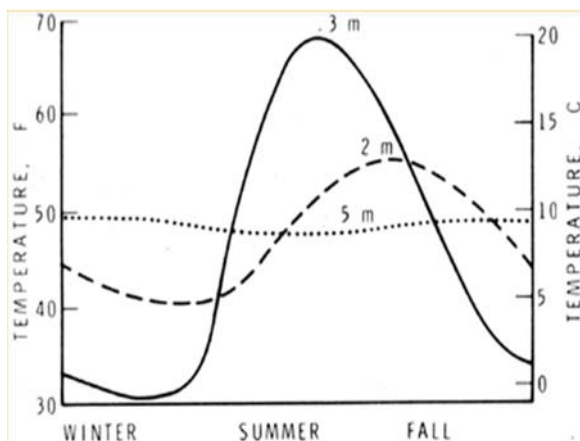


سیستم سرمایش و گرمایش پمپ حرارتی زمین گرمایی (Geothermal Heat Pump):

مطابق نمودار زیر دمای هوا در طول سال، در ماه های گرم افزایش و در ماه های سرد کاهش می یابد، ولی دمای زمین در عمق بیش از ۴ الی ۵ متری در طول سال دارای نوسانات بسیار کمی می باشد.



این ویژگی زمین سبب می گردد تا در فصول گرم سال یک منبع سرمایشی مناسب و در فصول سرد سال نیز یک منبع گرمایشی در نظر گرفته شود. پمپ حرارتی زمین گرمایی با بهره مندی از این خصوصیت زمین، قادر به گرمایش فضا در ماه های سرد و سرمایش فضا در ماه های گرم می باشد. تبادل حرارتی سیستم فوق با زمین از طریق به جریان در آمدن سیال آب درون کویل دفن شده در زمین و یا آب های زیر زمینی انجام می گیرد.

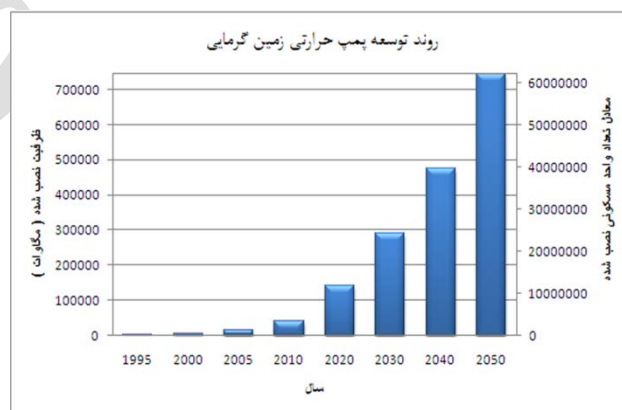
بخش های اصلی پمپ حرارتی زمین گرمایی عبارتند از :

۱. کویل زمینی

۲. سیستم گرمایشی - سرمایشی GHP

تاریخچه توسعه پمپ زمین گرمایی در جهان:

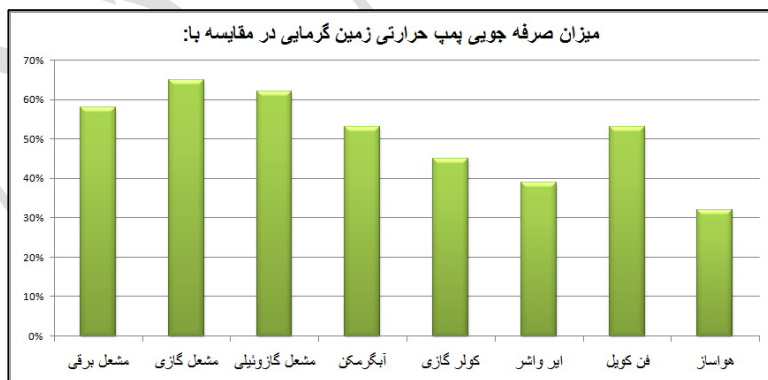
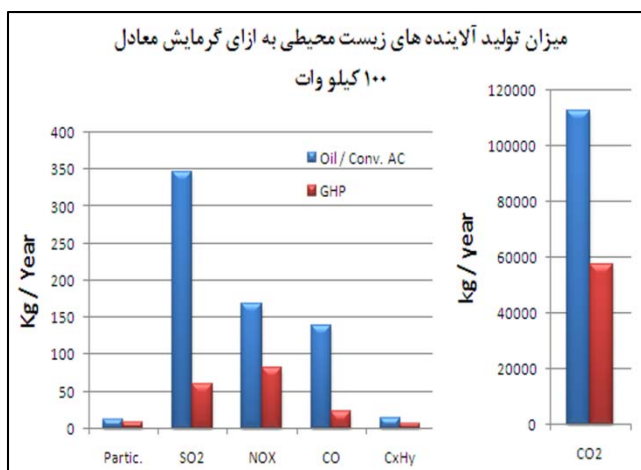
در سال ۱۹۱۲ برای اولین بار این نظریه در کشور سوئیس مطرح گردید و مطالعه و تحقیق بر روی این سیستم ها از این تاریخ آغاز گردید. اما از سال ۱۹۹۰ این سیستم ها شکل تجاری به خود گرفت اند. همان گونه که در نمودار زیر مشاهده می گردد این تکنولوژی جوان به سرعت در حال گسترش می باشد.



بر اساس قانون دوم ترمودینامیک به هر سیستمی که بر خلاف روند طبیعی، انرژی را از یک منبع سرد به منبع گرم منتقل نماید، پمپ حرارتی اطلاق می گردد. کولر گازی های رایج نیز یک پمپ حرارتی محسوب می گردند با این تفاوت که در این سیستم ها به دلیل اینکه تبادل حرارت، با هوای محیط (این عمل در کندانسور صورت می گیرد) صورت می پذیرد، پمپ حرارتی با منبع هوایی نامیده می شوند.

در سیستم پمپ حرارتی زمین گرمایی، به دلیل تبادل حرارتی با زمین، به آن پمپ حرارتی زمین گرمایی گفته می شود. به دلیل پایداری دمای زمین نسبت تغییرات دمای محیط، سیستم های پمپ حرارتی زمین گرمایی نسبت به سیستم های رایج تهویه مطبوع دارای کاهش مصرف برق، در حدود ۴۰ الی ۶۰ درصد می باشند و به طبع آن تولید آلاینده های زیست محیطی آن نیز به همین نسبت کاهش می یابد.

فرآیند مکانیکی این دستگاه به این صورت است که در فاز سرمایش هوای گرم داخل اطاق به وسیله فن دستگاه از روی کویل سرمایش (اوپراتور) عبور کرده و پس از سرد شدن به داخل اطاق دمیده می شود. در داخل دستگاه، حرارت به وسیله اوپراتور به مبرد منتقل شده و پس از عبور مبرد از سیکل مربوطه (سیکل تبرید)، حرارت موجود در مبرد توسط یک مبدل دو لوله ای (کندانسور) به سیال داخل کویل زمینی که در داخل لوله های پلی اتیلنی نصب شده در داخل زمین گردش می کند، منتقل می شود. در فاز گرمایش نقش اوپراتور و کندانسور تغییر می کند که این تغییر نقش به واسطه ی شیر برقی صورت می گیرد.



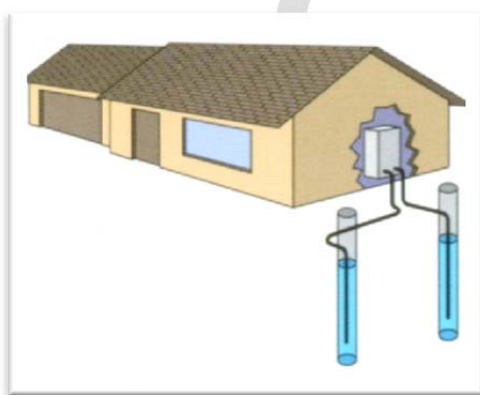
مزایای سیستم GHP:

- بازده انرژی بالا
- کاهش هزینه های مصرف سوخت و برق
- کاهش تعمیر و نگهداری
- کاهش بار و زمان پیک الکتریکی در اوج سرما و گرما
- توانایی تامین سرمایش و گرمایش و آب گرم مصرفی به طور همزمان
- کاهش آلاینده های زیست محیطی
- کاهش هزینه های کارکرد دستگاه

چیدمان های مختلف کویل زمینی پمپ حرارتی زمین گرمایی:

■ سیستم آب زیرزمینی

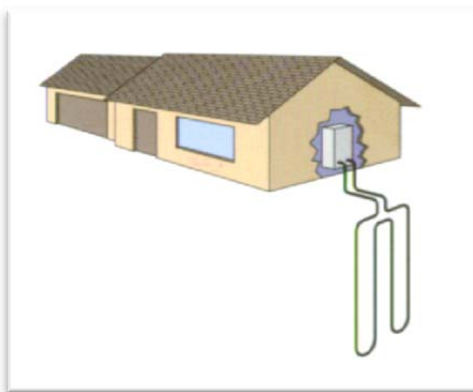
سیستم آب زیرزمینی (مدار باز) از پتانسیل طبیعی زمین به عنوان چشمه حرارتی / منبع حرارتی استفاده می نماید. آب در این چیدمان از سفره های زیرزمینی به وسیله چاه تغذیه، برداشت شده و پس از عبور از مبدل حرارتی دستگاه پمپ حرارتی زمین گرمایی، جایی که بین آب و مبرد تبادل حرارتی صورت می گیرد، از طریق چاه برگشت یا آب های سطحی (بر اساس دستورالعمل های محلی) به سفره زیرزمینی بازگردانده می شود. دمای آب های زیرزمینی با اینکه دمای هوای محیط در طول سال در بازه گسترده ای تغییر می نماید، ثابت باقی مانده و دستگاه GHP دمای اتاق را با ضریب عملکرد بالا و بدون تاثیر گرفتن از تغییرات دمایی محیط در مقدار تنظیم شده به عنوان دمای اتاق، حفظ می نماید. سیستم آب های زیرزمینی برای مکانهایی که چاه آب موجود است یا پتانسیل مناسب برای حفر چاه وجود دارد ایده ال می باشد. زمانی که دسترسی به آبهای زیرزمینی فراهم باشد استفاده از این روش دارای کمترین هزینه نصب می باشد.



■ سیستم عمودی

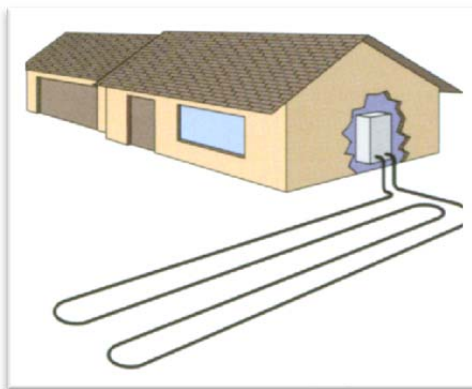
سیستم عمودی (مدار بسته) از پتانسیل طبیعی دمای زمین در حالتی شبیه سیستم آب زیرزمینی بهره گرفته است. در این چیدمان بر خلاف سیستم آب زیرزمینی که آب از زمین برداشت شده و بعد از مصرف مجدداً به زمین بازگردانده می شود، آب یا سیالی که در مقابل یخ زدگی مقاوم است در طول شبکه ی حلقه ی بسته ی لوله های پلاستیکی که در داخل سوراخ های عمودی حفر شده در زمین قرار می گیرند، گردش می کنند. چاه های عمودی در این سیستم معمولاً با عمق های ۱۰۰ تا ۳۰۰ فوت به ازای هر تن گرمایش یا سرمایش حفر می شوند.

سیستم عمودی برای استفاده در مکان هایی که فضای موجود (سطح زمین) محدود است بسیار ایده ال می باشد. همانند سیستم آب زیرزمینی، سیستم عمودی از تاثیر نوسانات گسترده دمای هوای محیط بر ثبوت کارایی بالای دستگاه و آسایش و راحتی مکانی که مورد تهویه قرار گرفته است، جلوگیری می نماید.



■ سیستم افقی

سیستم افقی (حلقه بسته) از سطح گسترده زمین و خاصیت زمین بهره می گیرد. همانند سیستم عمودی، آب یا سیالی که در مقابل یخ زدگی مقاوم است در سراسر شبکه ی حلقه ی بسته ی لوله های پلاستیکی که آب بند و هواگیری شده و در داخل زمین دفن می شوند، گردش می نماید. بر خلاف سیستم عمودی که لوله ها در داخل حفره های عمودی قرار می گیرند، در این سیستم لوله ها در داخل کانال هایی افقی که معمولا عمق آنها در حدود ۴ تا ۶ فوت و طول آنها بین ۷۵ تا ۶۰۰ فوت به ازای هر تن سرمایش یا گرمایش می باشد، دفن می شوند. با اتخاذ روش های جدید در نوع چیدمان لوله های افقی، این سیستم به صورتی درآمده که در شرایط کارکرد یکسان، هزینه نصب کاهش می یابد. معمولا در مکان هایی که سطح زمین موجود نسبتا محدود نباشد بایستی سیستم افقی نصب شود. میزان صرفه جویی انرژی چیدمان های سیستم افقی به همان



میزان سیستم عمودی است.

■ سیستم دریاچه ای / رودخانه ای

سیستم دریاچه ای / رودخانه ای (حلقه بسته) در مقایسه با تمامی سیستم های حلقه بسته از نظر نصب اقتصادی تر است و دارای مزایای بسیاری نسبت به سیستم هایی با بهره وری انرژی، دارد. در این سیستم از یک منبع آبی مانند برکه یا دریاچه که در نزدیکی محل نصب دستگاه GHP موجود باشد، استفاده می شود. همانند سیستم افقی و عمودی، حلقه بسته ای از لوله های پلاستیکی آب بند و هواگیری شده که آب یا سیال مقاوم در برابر یخ زدگی در داخل آن گردش می کند استفاده می شود با این تفاوت که بر خلاف قرار دادن لوله ها در حفره های عمودی یا خواباندن لوله ها در کانالهای افقی در سیستم افقی، در این سیستم لوله ها در داخل آب (دریاچه یا برکه) جایی که دما آب ثابت و شار حرارتی مورد نظر به آب منتقل شود، غوطه ور می شوند. عدم نیاز به حفر چاه و کاهش حجم حفر کانال موجب شده است تا در این سیستم هزینه نصب کاهش یابد.

