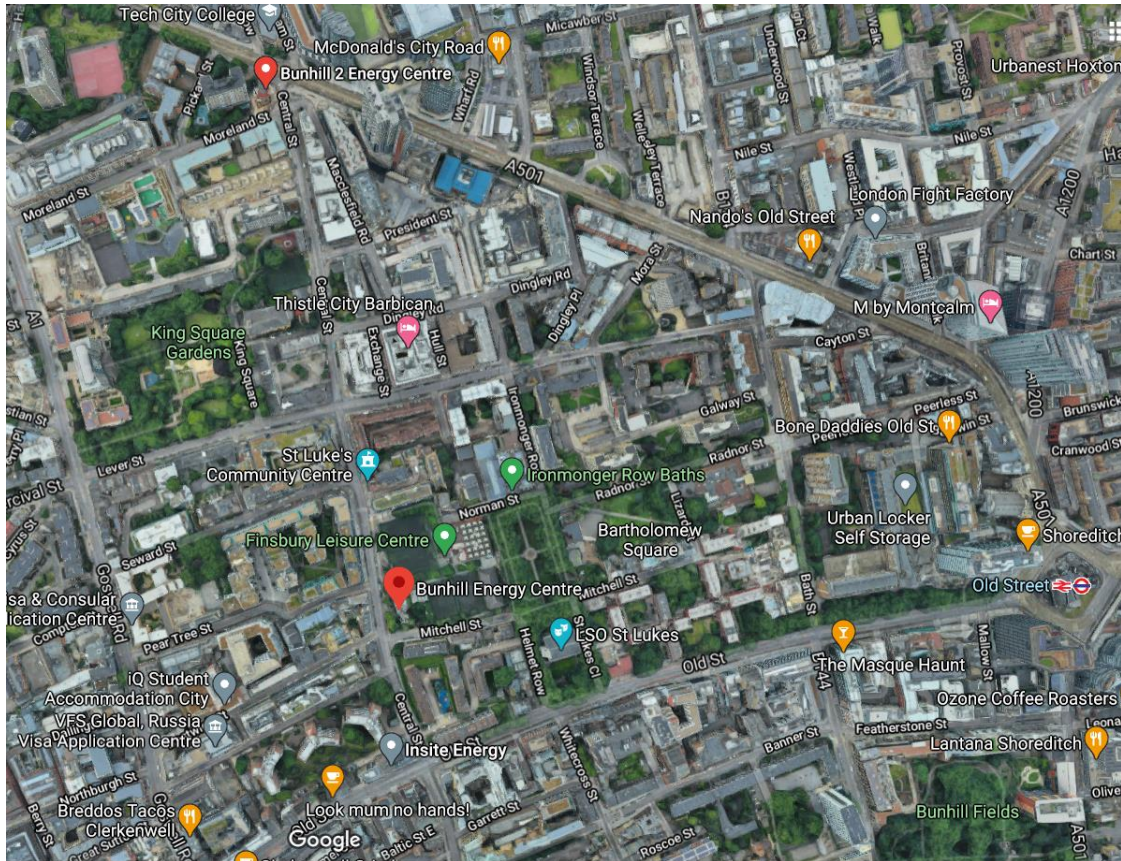


Încălzire centralizată. Cogenerare și pompă de căldură

În cartierul Bunhill, din regiunea Londrei, se implementează primul proiect din lume, care prevede utilizarea căldurii disponibile în sistemul de aerisire a unui metrou. Căldura va fi utilizată pentru încălzirea unei școli și a unei zone rezidențiale cu 550 locuințe. Această investiție reprezintă o extindere a rețelei termice deservite de centrul energetic Bunhill 1, bazat pe cogenerare energetică și care din 2012 deservește 800 locuințe. Noul centru energetic este denumit Bunhill 2 și prevede utilizarea unei pompe de căldură aer – apă.

Amplasamentul celor două centre energetice, este prezentat în imaginea alăturată.

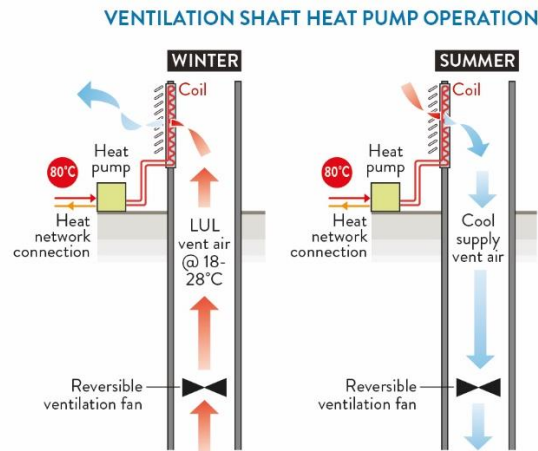


Amplasamentul centrelor energetice Bunhill 1 și Bunhill 2

Centrul energetic Bunhill 1 conține un motor de cogenerare cu funcționare pe gaz natural, având puterea electrică instalată de 2 MW și cu puterea termică instalată de 2.25 MW, respectiv un rezervor de stocare a energiei termice având volumul de 115 m³. Acest sistem reduce emisiile de CO₂ cu 2000 tone / an, față de două sisteme clasice de producere a căldurii și electricității.

Centrul energetic Bunhill 2 va conține pompa de căldură aer – apă funcționând cu NH₃ și având puterea termică instalată de 1 MW, dar și două motoare de cogenerare cu funcționare pe gaz natural, având puterea electrică instalată de câte 230 kW fiecare și puterea termică instalată de câte 340 kW fiecare. Sistemul conține și un rezervor de stocare a energiei termice având volumul de 50 m³.

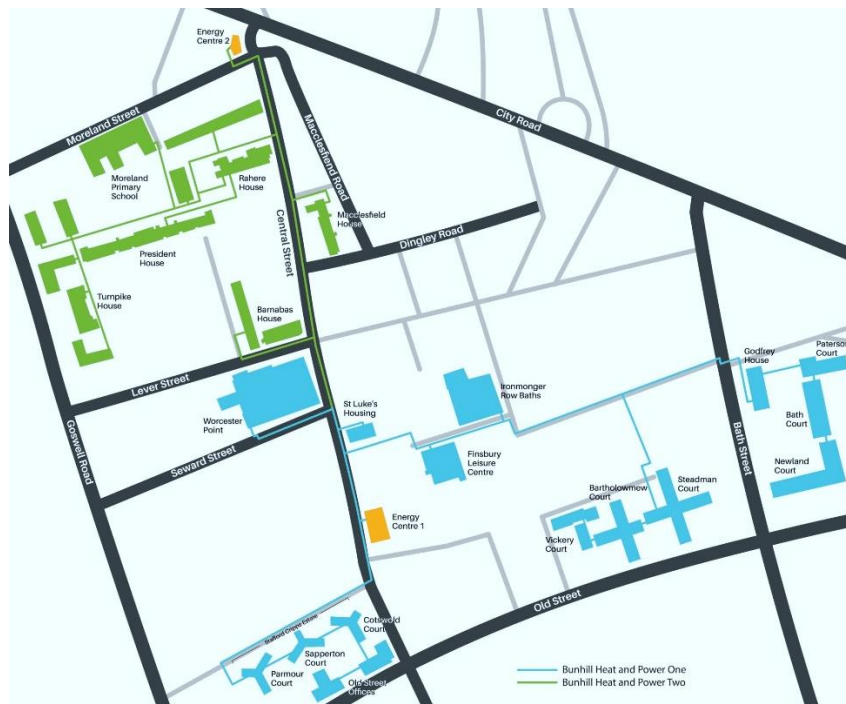
În figura alăturată este prezentată schema de principiu a modului de conectare a pompei de căldură la sistemul de ventilare a metroului, pe timp de vară și de iarnă.



Schema de principiu a conexiunii dintre pompa de căldură și sistemul de ventilare a metroului

Se observă că sistemul de ventilare include un ventilator reversibil, care iarna circulă aerul relativ cald cu temperatura de (18 - 28) °C, dinspre tunelul metroului spre exterior, prin vaporizatorul pompei de căldură, iar pe timpul verii circulă aerul dinspre exterior spre tunelul metroului, prin vaporizatorul pompei de căldură, ceea ce permite și climatizarea tunelului metroului. Pompa de căldură produce apă caldă cu temperatura de 80 °C pe turul sistemului de încălzire centralizată, atât iarna (pentru încălzire și preparare a.c.m.) cât și vara (numai pentru preparare a.c.m.).

În figura alăturată este prezentată schema sistemului de încălzire centralizată, bazat pe cele două centre energetice: Bunhill 1 și Bunhill 2.



Schema sistemului de încălzire centralizată: Bunhill 1 - Bunhill 2

Extensia rețelei termice este cel mai mare proiect de montare conducte preizolate din seria 3 (cel mai înalt nivel de izolare din Marea Britanie / între 45 și 190 mm grosime poliuretan, în funcție de diametrul țevelor).

Centrul energetic Bunhill 2 va produce o reducere a emisiilor de CO₂ cu 500 tone / an, față de două sisteme clasice de producere a căldurii și electricității.

Ciclul termodinamic de lucru

Să se efectueze calculul termic al ciclului după care funcționează pompa de căldură, să se determine COP-urile aferente și să aleagă principalele componente.

1. Desenați diagramele regimurilor termice ale vaporizatorului și condensatorului.
2. Calculați toate temperaturile caracteristice ale regimurilor termice.
3. Determinați condițiile interne de lucru ale pompei de căldură.
4. Efectuați calculul termic al ciclului după care funcționează pompa de căldură.
5. *Studiați influența temperaturii apei calde preparate, în intervalul (80 - 50) °C asupra COP.*
6. Stabiliți care dintre condițiile de funcționare (vară, iarnă, temperatura agentului termic), asigură eficiența energetică maximă.
7. Alegeți o pompă de căldură, dintre echipamentele disponibilă pe piață.
8. Alegeți schimbătoarele de căldură (vaporizatoare, condensatoare) necesare pentru pompa de căldură.
9. Alegeți compresorul sau compresoarele necesare pentru pompa de căldură.
10. Alegeți ventilul de laminare necesar pentru pompa de căldură.
11. Întocmiți fișa tehnică a pompei de căldură, construite din componentele selectate.
12. *Alegeți un set minimal de echipamente de automatizare și protecție (termostate, presostate, controllere, etc.), după care stabiliți un set minimal de setări pentru funcționarea corectă a acestor echipamente.*
13. *Studiați comportarea pompei de căldură în condițiile variației temperaturii ambiante, corespunzătoare Londrei. (Se va utiliza anul climatic tip, disponibil pe site-ul UE). (Numai pentru studenții de la master).*

Sistem solar termic

1. Stabiliți ce pondere din puterea termică nominală necesară sistemului de încălzire centralizată, poate fi asigurată de un sistem solar termic, amplasat pe acoperișul unor clădiri.
 - Suprafața colectoarelor solare termice și se aleg din cataloage colectoarele
 - Volumul de acumulare a energiei termice
2. Efectuați un studiu în urma căruia să stabiliți ce pondere din puterea termică instantanee necesară funcționării pompei de căldură, poate fi asigurată de un sistem solar termic, amplasat pe acoperișul unor clădiri. *(Numai pentru studenții de la master).*

Sistem solar fotovoltaic

1. Stabiliți ce pondere din puterea electrică nominală a pompei de căldură, poate fi asigurată de un sistem fotovoltaic, amplasat pe acoperișul unor clădiri.

Se dimensionează obligatoriu cel puțin suprafața colectoarelor fotovoltaice și se alege din cataloage colectoarele.

2. Efectuați un studiu în urma căruia să stabiliți ce pondere din puterea electrică instantanee necesară funcționării pompei de căldură, poate fi asigurată de un sistem fotovoltaic, amplasat pe acoperișul unor clădiri. *(Numai pentru studenții de la master).*

Rețele termice

Să se realizeze proiectarea preliminară a tronsoanelor de conducte din rețeaua termică deservită de sistemul de răcire și încălzire centralizată Bnhill 1 și / sau Bunhill 2.

1. Se concepe schema de principiu a tronsonului de rețele termice.

2. Se determină puterile termice ale surselor de energie termică (centralelor termice), debitele maxime de agent termic și caracteristicile conductelor.

3. Se efectuează calculul pierderilor de căldură pentru toate tronsoanele rețelei (rezistențe termice, coeficient global de transfer termic, distribuția de temperaturi, puterea termică pierdută, variația de temperatură pe conductele tur / retur, cantitatea de căldură pierdută anual, costul anual al pierderilor de căldură).

4. Se efectuează calculul pierderilor de presiune pentru toate tronsoanele rețelei (pierderi de presiune liniare și locale, pierderi de presiune specifice [kPa/m], energia anuală consumată pentru pompare, costul anual al pierderilor de presiune).

5. Se determină presiunile în toate nodurile rețelei.

6. *Se efectuează un studiu comparativ pentru minim câte două diametre de conductă, pentru minim câte două nivele de izolare termică și pentru minim câte două debite parțiale, pentru minim 2-3 tronsoane de rețea*

- *Calculul pierderilor de căldură.*
- *Calculul pierderilor de presiune.*
- *Analiză economică (costuri de investiție și de exploatare comparative).*