

Treball final de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Industrial

Títol: *Disseny i viabilitat d'un sistema de calefacció urbana municipal pel nucli urbà de Maçanet de Cabrenys*

Document: Resum de la memòria

Alumne: Arnau Bassols Vila

Tutor: Sr. Alexandre Deltell Carbonell

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Mecànica de Fluids

Convocatòria (mes/any): Setembre 2019

Resum de la memòria

En el projecte es comprova la viabilitat de fer un district heating a la població de Maçanet de Cabrenys, a l'Alt Empordà. Es vol utilitzar una caldera central de biomassa d'estella per tal de donar energia a tota la població. El projecte es concep de gestió municipal.

Per tal de dimensionar tots els components es necessiten dos elements bàsics: consum anual d'estella i potència pic en el pitjor dia d'hivern.

Per tal de calcular el consum anual d'estella s'ha elaborat una enquesta que s'ha repartit en forma de bustiada a tota la població. Aquesta enquesta ha tingut una mostra de 35 persones a partir de les quals s'extrapolarà a tota la població del nucli urbà. Els resultats demostren que la meitat de la població utilitza calderes de gasoil i que més del 70% utilitza combustibles fòssils. El consum anual d'estella per habitatge és de 4.638 kg.

Es calcula el nombre d'habitatges equivalents subministrats. Es parla d'habitatge equivalent ja que els negocis s'han ponderat com a diversos habitatges. Per exemple, un bar són 4 habitatges equivalents. Surten 227 habitatges equivalents i 249 punts de subministrament. En total es consumeixen anualment 1.056 tones.

Es calcula la potència pic en funció del gràfic graus·dia, que és un gràfic que relaciona la temperatura mitjana amb el nombre de dies que s'engegarà la calefacció als habitatges. A partir d'aquí, a través de diverses consideracions, es calcula que la potència pic de la instal·lació serà de 1.950 kW.

S'escull la situació de la central de generació i bombament al costat de la piscina municipal, un terreny que ja està qualificat per equipaments municipals. Per decidir la posició es fa una valoració entre tres possibles situacions aplicant criteris tècnics i paisatgístics.

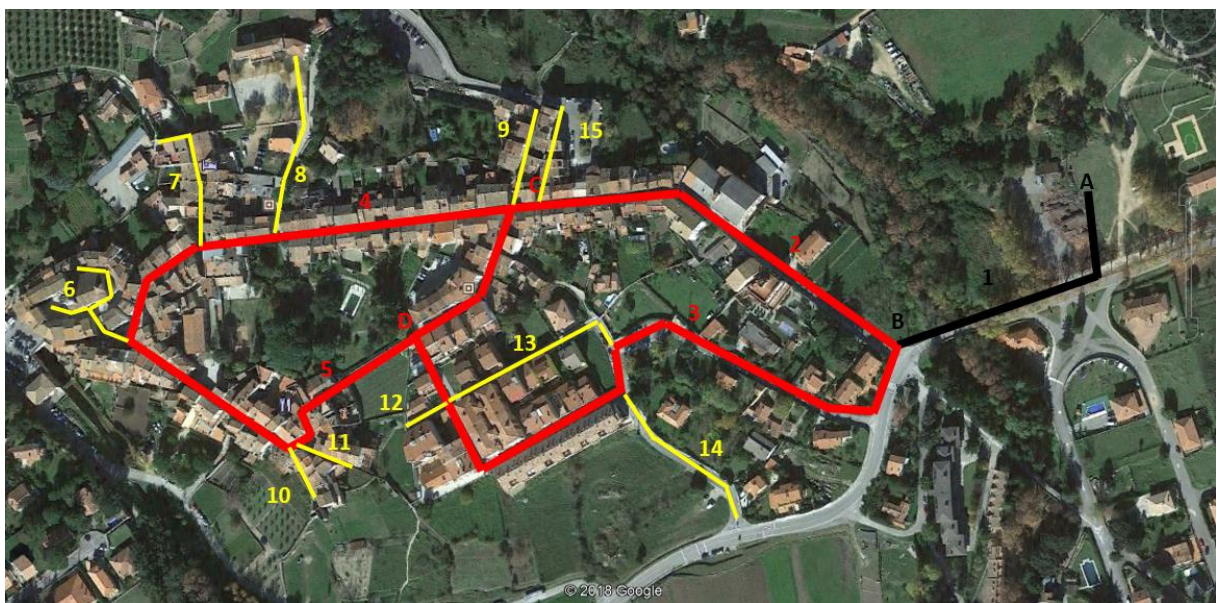
Es decideix utilitzar dues calderes, una de 450 kW per al consum d'estiu i una altra de 1.500 kW per al consum d'hivern. Es dimensiona el dipòsit d'inèrcia en 10.000L. S'escull el sistema que alimentarà l'estella a les calderes des de dos dipòsits cúbics de 6x6x6 m, que s'ompliran a partir d'un sistema de càrrega vertical.

Es calculen les bombes necessàries per tal de fer circular l'aigua pel circuit tancat que va fins als punts de subministrament. Es decideix utilitzar dues bombes de velocitat variable que hauran de transportar $54.54 \text{ m}^3/\text{h}$, que és l'energia necessària per tal de transportar els 1.950 kW fins als punts de subministrament. Per tal de calcular aquest cabal necessari es pressuposen 30°C de diferència de temperatura en els intercanviadors de calor de les cases.

Es decideix posar dues bombes en lloc d'una de gran per així poder realitzar manteniment sense haver d'aturar el district heating. Així en moments de poc consum només haurà de treballar una de les dues i també hi haurà un estalvi elèctric.

Es parla sobre el sistema d'eliminar les cendres. En el pitjor dia de l'any s'hauran d'eliminar 217 kg de cendres i es farà a partir d'un sistema automatitzat que recollirà les cendres de les calderes i les portarà fins a un intercanviador de calor.

S'estableix el traçat de les canonades que portaran l'energia de l'estació de generació i bombament fins als punts de subministrament. Es decideix establir el traçat de la Il·lustració 1. La xarxa central surt de l'estació de generació, la xarxa neural transporta l'energia fins la xarxa ramificada i finalment la xarxa ramificada és a on es connecten els punts de subministrament.



Il·lustració 1: Les diferents tipologies de canonades, central (en negre), neural (en vermell) i ramificada (en groc). Font: Pròpia.

Les dimensions de cada canonada són: central de 140 mm, neural de 110 mm o 125 mm en funció del lloc i xarxa ramificada 50 mm. Per trobar el diàmetre s'han fet els càlculs hidràulics amb el Fluidflow. S'han considerat pèrdues de càrrega, pressió màxima a les canonades de 6 bar, diàmetres mínims per potència, etc.

S'han escollit canonades de polietilè reticulat aïllades de fàbrica.

S'estimen unes pèrdues tèrmiques d'uns 2000€/any.

L'anàlisi econòmica surt amb un payback d'uns 25 anys, pel que no aconsella la construcció del district heating sempre que no hi hagi una ajuda de l'administració. Ara bé, s'explica que no es busca el benefici econòmic ja que des d'un primer moment la instal·lació s'ha considerat un equipament municipal. El cost del projecte ascendeix a 2.357.666,47€ + IVA.

Les emissions passen de 5.607 tones de CO₂ a l'any a 0 tones, ja que les emissions de biomassa es consideren neutres.

A la conclusió es valora la importància del projecte per la generació de llocs de treball directes i indirectes i la repercussió en la gestió forestal del territori.