



7 MW d'électricité générée à partir du biogaz à Psyttaleia Centre énergétique de Sofia, Grèce

Résumé

L'exploitation du biogaz produit dans les stations d'épuration biologique, dans lesquelles une partie du biogaz généré est utilisé pour couvrir les besoins de chauffage pendant le processus d'épuration biologique, une autre partie étant utilisée par la centrale de production combinée de chaleur et d'électricité, fournit à la Grèce une opportunité considérable d'utiliser la biomasse.

Un exemple de cette utilisation est la centrale de production combinée de chaleur et d'électricité, utilisant le biogaz, et la station d'épuration des eaux usées de Psyttaleia, qui alimente la capitale Athènes, toutes deux situées sur une petite île, à 1 500 mètres de la Grèce continentale. Le biogaz est produit à partir des digesteurs de boue à un rythme de 72 000 Nm³/jour et peut être utilisé pour produire 64 GWh d'énergie utile par an. Le projet comprend la combustion du biogaz dans des turbines de production électrique spécialement conçues, et la chaleur associée provenant des gaz de combustion et du circuit d'eau de refroidissement des turbines, qui sera utilisée pour le chauffage des boues (à l'intérieur des digesteurs) et le séchage (du produit fini). L'énergie électrique ainsi produite sera consommée pour satisfaire les besoins du site, et tout surplus d'énergie sera directement vendu sur le réseau.



Photo: The site in Psyttaleia

Domaine de l'utilisateur final

Nouveaux bâtiments
Rénovation de bâtiments
Transport et mobilité
Instruments financiers
Industrie
Initiatives législatives (règlements, directives, etc.)
Aménagement des espaces
Communautés durables
Comportement des utilisateurs
Éducation
Autre

Public cible

Citoyens
Ménages
Propriétaires fonciers
Écoles et universités
Décideurs
Pouvoirs locaux et régionaux
Sociétés de transport
Services publics
Sociétés de services énergétiques
Architectes et ingénieurs
Institutions financières
Autre

Domaine technique

Efficacité énergétique
Chauffage
Climatisation
Appareils
Éclairage
PCCE
Chauffage urbain
Énergie solaire
Biomasse
Énergie éolienne
Géothermique
Hydroélectrique
Autre

Contexte

L'unité est conçue pour fournir une capacité de production installée de 52 800 000 kWh par an. Sur la base de la situation existante (étant donné que la deuxième étape de la station d'épuration n'a pas encore été terminée), la production sera de 37 000 000 kWh par an. Sur cette production annuelle, 16 millions de kWh



seront consommés localement pour répondre aux besoins de la station d'épuration des eaux usées de Psyttaleia, et le reste sera directement vendu à l'entreprise publique d'électricité.

Objectifs

Le projet vise à maximiser l'utilisation du biogaz produit à partir du traitement de la totalité de la production quotidienne d'eaux usées de la ville d'Athènes (4 000 000 habitants), ce qui aura des conséquences environnementales et économiques.

Processus

Le biogaz est produit à partir du traitement des boues à l'intérieur des digesteurs avec un pouvoir calorifique relatif constant. La surpression du biogaz est de 20 à 30 mbars seulement. Ainsi, des unités de compression du biogaz doivent être utilisées afin d'élever la pression du gaz à 3,5 bars, la pression requise pour une utilisation dans des turbines à gaz. Trois machines à gaz WUKESHA suralimentées à mouvement de va-et-vient de 12 cylindres ont été installées, chacune fonctionnant à 1 000 t/min. La puissance nominale de sortie est de 2 900 KVA, et la tension de sortie est de 3,3 kV. La chaleur dissipée par le circuit d'eau de refroidissement de la turbine est utilisée pour fournir de la chaleur supplémentaire aux digesteurs de boues, améliorant de ce fait l'efficacité globale du système. En outre, les gaz de combustion quittent les chambres de la turbine à gaz à une température de 400 °C, et la chaleur de ce flux sera utilisée dans un avenir proche pour l'épuisement et l'assèchement des boues, réduisant ainsi la teneur en humidité et minimisant son volume.

Lorsque l'ensemble du système deviendra opérationnel, son efficacité globale atteindra 80 %. Néanmoins, les besoins en chaleur pour le chauffage des boues au niveau des digesteurs ne sont pas constants, mais sont soumis à une variation saisonnière. Un circuit de refroidissement supplémentaire utilisant de l'eau de mer et un échangeur de chaleur ont également été installés afin d'évacuer le surplus de chaleur disponible sur le circuit d'eau chaude.

La sous-station existante du site (20 KV) est utilisée pour alimenter le site en énergie, et pour raccorder la sous-station de la station (3,3 KV/20 KV) au réseau national à l'aide d'un câble sous-marin.

Ressources financières et partenaires

Le budget total du projet est de 11 113 720 euros, avec un financement de l'UE (Programme opérationnel pour l'énergie, Cadre communautaire d'appui 1994-1999 pour la Grèce) de 5 556 860 euros et un financement d'EYDAP S.A. (ΕΥΔΑΠ) de 5 556 860 euros.

Résultats

Les avantages environnementaux découlant de la mise en œuvre de ce projet sont importants en ce qui concerne la réduction des émissions atmosphériques. Les émissions quotidiennes de méthane (CH₄) seront réduites de 20 000 Nm³ à 0,2 Nm³, les émissions d'hydrocarbures de 120 Nm³ à 0,2 Nm³, tandis que le monoxyde de carbone (CO) sera maintenu à un niveau inférieur à 650 mg/m³ et l'oxyde d'azote à moins de 500 mg/m³. Outre les émissions atmosphériques réduites ou évitées, une réduction importante du volume de déchets solides sera obtenue, l'épuisement et l'assèchement des boues contribuant à réduire son volume d'un facteur de 0,8. Actuellement, les boues sont déposées dans la décharge principale d'Athènes à Liosia, et celle-ci est confrontée à d'importants problèmes de capacité. Le projet permettra également de créer 20 nouveaux postes sur le site, contribuant à résoudre le grave problème de chômage qui touche l'ensemble de la région.



Enseignements tirés et reproductibilité

Pendant la phase de conception et de construction, un certain nombre de problèmes sont survenus. Nous les décrivons brièvement ci-dessous. Les toutes premières étapes du projet ont donné lieu à des problèmes conséquents, étant donné qu'il s'agissait de la première centrale électrique de ce type installée en Grèce et que la puissance nominale de sortie était assez élevée. La solution fournie a consisté à envoyer des employés d'EYDAP à l'étranger, au Royaume-Uni et au Danemark, leur permettant de tirer parti de l'expérience acquise sur des centrales électriques similaires. L'emplacement de la centrale électrique et de la station d'épuration des eaux usées est unique, toutes deux étant situées sur une petite île à 1 500 mètres de la Grèce continentale. Bien qu'une partie de l'énergie électrique produite soit consommée localement pour les besoins du site, le surplus d'énergie, qui représente une part importante de la production totale, est vendu au réseau. Cela a été à l'origine d'une difficulté technique importante, surmontée par la mise en place d'un câble sous-marin raccordant l'île au réseau sur le continent et d'un système de commande associé. Une connexion en câble sous-marin a été construite à l'aide d'un câble 355 isolé au XLP et d'un deuxième de 3x120 isolé au papier. Initialement, un petit bâtiment a été construit sur l'île, contenant le matériel nécessaire à la commande du système, ainsi qu'au raccordement et à la synchronisation de la centrale électrique avec le réseau. Ultérieurement, l'entreprise publique d'électricité (qui était à cette époque le seul propriétaire et superviseur du réseau) a demandé qu'un deuxième bâtiment similaire soit construit sur le continent, une demande à laquelle EYDAP a également répondu. L'entreprise publique d'électricité a aussi mis en place un raccordement par câble entre une centrale électrique à cycle combiné alimentée au gaz naturel, située à proximité, et le centre de commande situé sur le continent, ce qui a permis de commander tout le système de génération de l'île à distance (le système est aujourd'hui totalement automatisé et sans personnel).

Contact pour plus d'informations:

Site web du projet:

Organisation / Agence: EYDAP-Akrokeramos Keratsiniou

Principal contact: Moraitis I.

Adresse:

Tél.: +30 210 7495834

Fax: +30 210 7495829

E-mail:

Site web:

Rapports imprimés ou autres documents disponibles:

Titre:

Coût:

Autres contacts: