

gENESiS

Développer un système de gestion de l'énergie pour des bâtiments intelligents et durables : planification, exploitation et intégration optimale au sein du système énergétique intelligent.



Inspiration

Assurer la durabilité économique et environnementale du secteur de la construction est un compromis complexe. Responsable de 36% des émissions de CO₂ dans l'Union européenne (UE), le secteur du bâtiment a été la cible de récentes directives visant à encourager l'amélioration de l'efficacité énergétique, notamment par un soutien actif de l'intégration des sources d'énergie renouvelables (SER). D'ici fin 2020, chaque nouveau bâtiment de l'UE devrait avoir une consommation d'énergie quasi nulle (nZEB). La production et la consommation d'énergie SER sur site doivent ainsi être quasi équilibrées chaque année.

Si cet objectif peut être atteint via le déploiement de SER et de dispositifs de stockage, il est néanmoins essentiel de concevoir un système de gestion de l'énergie (SGE) efficace pour orienter de manière optimale les SER, le stockage et les charges différées (p.ex. appareils intelligents, véhicules électriques, etc.). Cependant, les impacts environnementaux des SER et des dispositifs de stockage n'ont pas encore été intégrés dans les processus d'optimisation. Afin de promouvoir le développement de bâtiments durables, il est nécessaire de mieux optimiser la planification et l'exploitation des bâtiments, de même que leur intégration dans les réseaux électriques intelligents.

Innovation

L'objectif de gENESiS, coordonné par le LIST, est de concevoir et d'exploiter de manière optimale le système de gestion de l'énergie d'un nZEB nouveau ou existant, tout en tenant compte de son intégration optimale dans le réseau électrique intelligent. Pour ce faire, le LIST et ses partenaires travailleront en étroite collaboration sur la formulation des problèmes d'optimisation et sur les méthodologies de solution à trois niveaux différents : la planification individuelle du bâtiment, l'exploitation individuelle du bâtiment, ainsi que l'exploitation optimale du système de distribution en tirant parti de la flexibilité offerte par un groupe de bâtiments.

Doté d'une forte expertise en optimisation mathématique et analyse du cycle de vie, le LIST développera tout d'abord un nouveau modèle complet pour optimiser la taille des SER et des dispositifs de stockage au niveau de la planification des bâtiments. Ce dernier permettra de répondre aux exigences des nZEBs en vigueur. Pour la première fois, les impacts environnementaux des diverses technologies d'énergie renouvelable et de stockage seront intégrés aux problèmes de programmation mathématique appliqués aux nZEB. Les chercheurs du LIST se concentreront ensuite sur l'optimisation de l'exploitation des bâtiments en s'appuyant sur une approche de contrôle de modèle prédictif. Cette démarche allouera la minimisation des coûts d'opération et la maximisation du profit des parties prenantes tout en respectant les contraintes techniques d'opération. Afin de fournir aux opérateurs de réseaux un outil complet de gestion du flux de puissance optimal (OPF), les chercheurs du LIST élargiront l'outil OPF classique pour prendre en compte la flexibilité des nZEBs (p.ex. en termes de modulation des schémas énergétiques).

En collaboration avec ses partenaires, le LIST développera 3 prototypes (respectivement pour la planification optimale des bâtiments, l'exploitation optimale des bâtiments et l'exploitation optimale des réseaux de distribution en tirant parti de la flexibilité offerte par les nZEB). Ils seront par la suite affinés afin de devenir des outils conviviaux pour les parties prenantes des nZEB et les gestionnaires de réseaux intelligents.

Impact

gENESiS apportera une contribution significative aux connaissances scientifiques existantes - particulièrement pour la modélisation mathématique - en fournissant des formulations nouvelles capables de résoudre des problèmes d'optimisation mondiaux dans un délai réaliste.

En évaluant et optimisant la modulation des schémas énergétiques dans les réseaux d'énergie, ce projet européen établira un concept prometteur pour les futurs bâtiments durables et les réseaux électriques intelligents. La création de prototypes à l'échelle des bâtiments et des quartiers résidentiels ouvrira la voie à des projets de suivi avec des partenaires industriels potentiels pour concevoir un outil à haute disponibilité.

Partenaires

Université du Luxembourg (LU) , Aalborg Universitet (DK) , KU Leuven (BE)

Support financier

Fonds National de la Recherche

Contact

5, avenue des Hauts-Fourneaux
L-4362 Esch-sur-Alzette
tél : +352 275 888 - 1 | LIST.lu

Dr Florin CAPITANESCU
(florin.capitanescu@list.lu)
© Copyright Juin 2023 LIST

LUXEMBOURG
INSTITUTE OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

