

**PROIECT: Pilot geotermal demonstrativ pentru aplicații în clădiri
rezidențiale nZEB (GEOPILOT)
PN-III-P2-2.1-PED-2019-2881**

Rezumatul etapei I (august – decembrie 2020)

Sectorul clădirilor este responsabil pentru o mare parte din emisiile de gaze cu efect de seră (GES) și consum de energie în Uniunea Europeană. Pentru a îndeplini obiectivele UE de reducere a consumului de energie, clădirile trebuie să aibă consumuri aproape de zero pentru a atinge standardul „aproape zero energie energetică” (nZEB) impus individual de fiecare țară. Din 2020, toate clădirile trebuie să respecte standardul nZEB și trebuie să utilizeze o anumită cantitate de surse de energie regenerabilă pentru a atinge acest prag.

Printre consumatorii de energie din clădiri, încălzirea și răcirea reprezintă peste 75%. Deși cazanele cu gaz pentru încălzirea spațiilor au costuri mai mici, acestea nu pot asigura climatizarea și nu utilizează surse de energie regenerabilă (SER). Cea mai bună alternativă este utilizarea pompelor de căldură geotermale care au eficiență ridicată și pot evita cantități mari de GES. Folosind foraje verticale de până la 200-300 metri, utilizarea sistemelor geotermale de suprafață este o soluție atractivă și eficientă pentru alimentarea clădirilor în perspectiva orașelor inteligente. Un obstacol major în calea decarbonizării în sectorul clădirilor este ponderea redusă a noilor construcții care combină surse multiple pentru a atinge standardul nZEB.

În cadrul acestui proiect, bazat pe lucrările anterioare de cercetare privind simulările și cuplarea mai multor surse de energie, se va demonstra o nouă perspectivă a integrării energiei geotermale de suprafață cu alte instalații clasice sau SER. Sistemele hibride studiate experimental vor fi controlate și analizate printr-un controler digital direct, iar datele vor fi transmise într-o aplicație web online. Scopul proiectului este de a demonstra și de a evalua fezabilitatea cuplării surselor geotermale cu sistemele existente/noi ale viitoarelor clădiri nZEB.

Pentru această etapă s-a arătat fezabilitatea cuplării sursei geotermale de energie cu sisteme HVAC (instalații de încălzire, ventilare și climatizare) existente în clădiri nZEB –

activitati de pregatire si monitorizare a sistemului si conexiunilor dintre diferitele componente. S-a pregătit clădirea existentă pentru integrarea sistemului geotermal propus.

Totodată s-a proiectat un sistem inteligent de management energetic (BEMS) pentru controlul integrat al multiplelor surse de energie utilizate – pentru a maximiza eficiența sistemului geotermal propus cuplat cu alte surse regenerabile de energie, strategii de control si management energetic vor fi dezvoltate într-un sistem de automatizare integrat. Sistemul BEMS va cuprinde componente ce vor asigura comunicarea cu echipamentele din sistem: pompa de caldura, unitati terminale, celelalte surse regenerabile de energie, integrand diferitele protocoale de comunicare ale producatorilor si realizand o aplicatie dedicata de control si monitorizare cu interfata intuitivă.

Activități desfășurate în perioada august – decembrie 2020

Proiectul GEOPILOT este organizat în jurul a patru faze principale/pachete de lucru (Figura 1). Fiecare pachet cuprinde mai multe activități, care se regăsesc în Planul de realizare a proiectului. În perioada august – decembrie 2020 au fost prevăzute să se desfășoare un număr de șase activități: Act 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 4.1 (Figura 1). O parte din aceste activități se vor derula și în etapa 2 a proiectului, aferentă anului 2021. Activitățile desfășurate în etapa 1 a proiectului fac parte din pachetul de lucru WP1, WP2, respectiv WP4.

Planul de lucru al proiectului GEOPILOT pentru această etapă este structurat astfel :

Pachetul de lucru 1 (WP1). Integrarea/cuplarea sistemului de energie geotermală cu sistemul HVAC existent în clădire

A1.1. Proiectarea/Studiul sistemului tehnic HVAC

A1.2. Achiziționarea logisticii necesare (echipamente și materiale)

Pachetul de lucru 2 (WP2). Proiectarea sistemului de management inteligent al clădirii (BEMS)

A2.1. Proiectarea BEMS

A2.2. Achiziționarea materialelor necesare

A2.3. Implementarea BEMS (2 publicații la conferințe naționale/internaționale) ; de realizat parțial în anul 2020.

Pachetul de lucru 3 (WP3). Optimizarea și cuplarea sistemului geotermal cu alte surse de energie – nu sunt prevăzute activități pentru anul 2020.

Pachetul de lucru 4 (WP4). Diseminarea rezultatelor proiectului

A4.1 – Diseminarea rezultatelor proiectului – articole cotate ISI și 1 raport științific de etapă, anul 2020.

Descrierea casei prototip si a instalatiilor interioare existente

Studiul este realizat pe prototipul de casa solara EFdeN amplasat in curtea Facultatii de Inginerie a Instalatiilor, construcție ce a reprezentat România la Solar Decathlon Europe 2014, cea mai importanta competitie de arhitectura si eficienta energetica. Centrul Român European de excelenta pentru energie geotermala va fi amplasat în campusul Facultatii de Inginerie a Instalatiilor din cadrul Universitatii Tehnice de Constructii Bucuresti (Figura 2) fiind astfel usor accesibil pentru diseminarea si cresterea gradului de constientizare asupra surselor de energie utilizate.

Imobilul are deja o parte din echipamentele necesare pentru startul proiectului: sistem aerotermal de incalzire/racire, sonda geotermala cu 21 de senzori de temperatura pentru masurarea temperaturilor in interiorul pilotului geotermal, sistem solar termic si sistem fotovoltaic, precum si toate instalatiile interioare necesare (incalzire/racire radianta in pereti si tavan, ventilare cu recuperare de caldura echipata cu baterie de incalzire/racire). Clădirea si instalatiile interioare existente sunt prezentate in capitolele urmatoarele, impreuna cu solutia propusa ce include sursa geotermala ce poate asigura o solutie independenta de incalzire si racire a clădirii.

Eficienta instalațiilor clădirii este foarte buna, dar se pot adauga multe imbunatatiri pentru reducerea consumurilor de energie prin conectarea sursei geotermale de energie. Sistemul HVAC existent va fi conectat la noul sistem geotermal propus, iar simbioza dintre cele doua instalatii va fi testata in combinatie/cuplat cu celelalte surse regenerabile de energie prezente.

Dupa conectarea pompei de caldura geotermale, vom proiecta sistemul inteligent de management al energiei (BEMS). Aceasta faza a proiectului este impartita in mai multe etape, de la proiectarea datelor necesare a fi colectate prin intermediului PLC-urilor (controlere logice programabile) pana la dezvoltarea interfetei web pentru control si

monitorizare. De asemenea, vor fi dezvoltate metode inteligente de control pentru interconectarea pompelor de caldura cu celelalte surse regenerabile de energie: sistemul fotovoltaic existent, panourile solare termice, care vor diminua substantial perioada de amortizare a intregului sistem propus. Prin intermediul controlului inteligent si al algoritmilor configurați in cadrul sistemului BEMS, eficienta globala a sistemului va fi mult imbunatatita.

Dupa realizarea sistemului geotermal si proiectarea sistemului BEMS, vor fi realizate masuratori experimentale si activitati de optimizare a intregului sistem.