

RAPORT ȘTIINȚIFIC

PROIECTUL *Intelligent FIWARE-based Generic Energy Storage Services for Environmentally Responsible Communities and Cities*

I-GRETA

1. Descrierea proiectului

Proiectul I-GReta abordează în mod concret obiectivul programului ERA-Net MICALL19 privind soluțiile integrate de stocare a energiei, răspunzând în același timp provocărilor UE legate de transformările tehnice asupra sistemului energetic și în special Acțiunii 4 asociată Planului Strategic European pentru Tehnologii Energetice (*ETIP-SNET Plan*). Mai mult, obiectivele proiectului sunt legate de strategia de dezvoltare inovare 2017-2026 a planului ETIP-SNET privind provocările și evoluția sistemelor energetice.

Scopul proiectului I-GReta este de a dezvolta soluții pentru operarea sistemelor energetice flexibile care beneficiază de capacități de stocare. Acestea vor fi capabile să integreze resurse regenerabile de energie în rețelele locale prin evaluarea flexibilității cererii precum și printr-un control eficient la nivel de microrețea/comunitate locală de energie, bazat pe optimizarea consumului de energie electrică, de încălzire și răcire. Soluțiile I-GReta vor fi aplicate în 5 infrastructuri de testare din 4 țări prin intermediul unei platforme digitale cu componente FIWARE. Stocarea (electrochimică) disponibilă în rețeaua prosumatorilor va fi integrată în soluția optimizată la nivel de comunitate locală de energie.

O aspect important este legat de abordarea centrată pe utilizator și a lua în considerare nevoile atât ale operatorilor de sistem, cât și locuitorilor clădirilor (consumatori de energie), administratorilor de clădiri și a publicului în general. Utilizatorii și operatorii de sistem vor putea avea o influență asupra sistemelor automate ale clădirilor prin interfețe om-mașină (*human-machine interface*) concepute cu accent pe experiența utilizatorului; toate acestea se vor putea realiza prin dezvoltarea unei aplicații web care va putea rula pe diferite dispozitive. Preferințele utilizatorilor finali în ceea ce privește confortul termic, vor fi dependente de economia de energie și emisiile cât mai scăzute de CO₂. Pentru a stimula utilizatorii în eficientizarea transferului de energie, vor fi propuse și dezvoltate strategii comportamentale precum crearea unor medii de vizualizare a proceselor energetice, de diminuare a CO₂ dar și *nudging* și *gamification*.

Un obiectiv relevant pentru proiect este realizarea unei platforme (folosind tehnologia FIWARE) de monitorizare și control al transferului de energie într-o comunitate de tip prosumer și care include consum

flexibil sub forma unui modul de stocare electrochimica. Monitorizarea se va face cu contoare de energie electrica cu rata mare de raportare (secunde).

Rezultatele pe care le urmărește proiectul I-Greta se refera la o propunere de model de piață dinamica de energie care să permită o concurență loială și acces egal la informații, finanțare și parteneri de cooperare. Mai mult, se vor crea modele de afaceri și finanțare pentru conceptele dezvoltate in urma analizei cost-beneficiu pentru operarea anuala a instalatiilor demonstratorului în acest proiect. Toate acestea se vor realiza folosind o platformă ICT și o interfață standardizată capabila sa integreze informatii provenind din surse eterogene, precum și din instalatiile demonstratorului, care va include si un algoritim de selectie optimă a investiției în stocare dar va si contribui la creșterea vizibilității echipelor de cercetare din Romania.

Toate provocările expuse mai sus si activitățile subsumate obiectivelor proiectului se vor face prin colaborarea activa in cadrul consorțiului:

- RWTH Aachen University, Germania, coordonator al proiectului;
- Mercedes-Benz Energy GmbH, Germania
- FH JOANNEUM (University of Applied Sciences), Austria
- Universitatea Tehnica din Graz, Austria
- Dwh GmbH, Austria.
- Universitatea din Graz, Austria
- CAMPUS 02 Fachhochschule der Wirtschaft GmbH, Austria.
- EVON GmbH, Austria.
- WEB Windenergie AG, Austria.
- Universitatea „POLITEHNICA” din București, Romania.
- SIV Electro Concept srl, Romania.
- GREENIATIVE, Romania.
- EnergoBit, Romania.
- Universitatea Tehnica Chalmers, Suedia;
- HSB Göteborg ekonomisk förening, Suedia
- Örebroporten Fastigheter AB, Suedia.

2. Pregatire proiect i-GRETA:

Echipele proiectului a efectuat în perioada de desfășurare a proiectului pentru anul 2021 (01 ianuarie 2021 – 31 decembrie 2021) activități de cercetare-dezvoltare pentru modelarea numerica a prosumatorilor având capacități de stocare in contextul unei comunități de energie. Pe lângă aceasta, a fost începută si campania de instalare a contoarelor inteligente in locurile destinate demonstratorului propus de partenerii romani, dar si dezvoltarea aplicației funcționale de integrare a datelor de la contoare in contextul platformei si tehnologiei Fiware dar si participare la activități științifice.

Tehnologia FIREWARE: Platforma FIWARE oferă un set simplu dar foarte puternic de IPA (Interfețe de Programare a Aplicației – API – *Application Programming Interfaces*) care sa simplifice dezvoltarea in cat

mai multe sectoare a așa-numitelor aplicații inteligente. Specificațiile și descrierea acestor APIs sunt publice și gratuite. Pe lângă acestea, sunt disponibile în mod *open-source* referințe și modele de implementare ale fiecărei componente FIWARE, astfel ca viitorii utilizatori FIWARE vor putea intra pe piață cu costuri minime. FIWARE Lab este un mediu de tip „*sandbox*” unde au loc experimente și inovări bazate pe tehnologiile FIWARE. Astfel, antreprenori și dezvoltatori își pot testa aplicațiile bazate pe tehnologie FIWARE, utilizând date publicate de către orașe și alte organizații. FIWARE Lab este dezvoltat geografic pe o rețea distribuită compusă din noduri, dând posibilitatea unei game largi de experimente.

Structura și esența platformei FIWARE sunt date de așa numitele „*Generic Enablers*” (GE), care oferă un număr de funcții cu caracter general printr-o interfață API bine definită, facilitând dezvoltarea aplicațiilor inteligente în mai multe sectoare. Ele vor constitui baza arhitecturii asociate aplicației.

3. Etape Proiect i-GRETA:

Etapa I (01 Ianuarie 2021 – 31 Decembrie 2021): Studiu pentru condițiile impuse modelelor de flexibilitate a transferului de energie în cazul prosumerilor cu elemente de stocare.

Acest studiu a presupus în primul rând studierea și cercetarea bibliografică pentru explicitarea caracteristicilor relevante asociate prosumatorilor și comunităților de energie în contextul flexibilităților și soluțiilor de stocare a energiei. Cercetarea a fost făcută și pentru ultimele standarde și reglementări în domeniu din România. În plus a fost începută și campania de instalare a contoarelor inteligente împreună cu modulele de comunicație în locațiile demonstratorului propus de partenerii români.

Etapa II (01 Ianuarie 2022 – 31 Decembrie 2022): Dezvoltare platforma.

În cadrul demonstratorului din România – Green Mogo, se urmărește optimizarea transferului de energie prin folosirea flexibilităților electrice și termice dar și a elementelor de stocare a energiei. Se va începe execuția fizică în cadrul demonstratorului, conform datelor planificate și proiectate în cadrul Etapei I a proiectului.

Etapa III (01 Ianuarie 2023 – 30 Noiembrie 2023): Realizare demonstrator.

Finalizarea execuției fizice și punerea în funcțiune a echipamentelor conform datelor planificate.

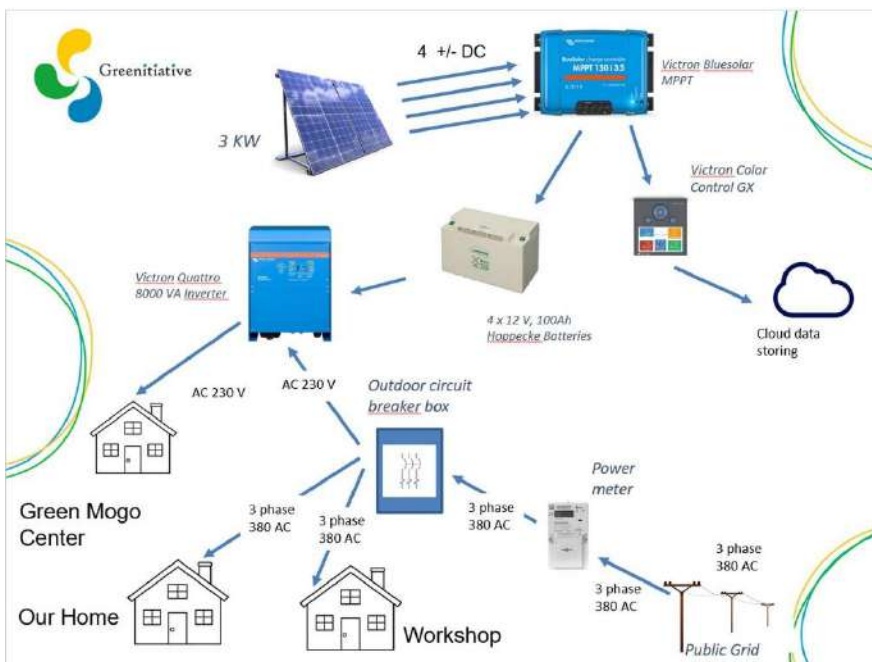
4. Studiu pentru condițiile impuse modelelor de flexibilitate a transferului de energie în cazul prosumerilor cu elemente de stocare.

În cadrul **Etapei I** (01 Ianuarie 2021 – 31 Decembrie 2021) au fost studiate și analizate în centrul Green Mogo – demonstratorul din România din cadrul proiectului – tipurile de consumatori, sistemul de alimentare generală al centrului, situația existentă a instalației electrice, planurile electrice existente.

Aceste actiuni au avut in vedere proiectarea viitoarei instalatii electrice, in vederea dezvoltarii acesteia, conform standardelor existente in Romania, abordand obiectivul asumat in cadrul proiectului i-GRETA.



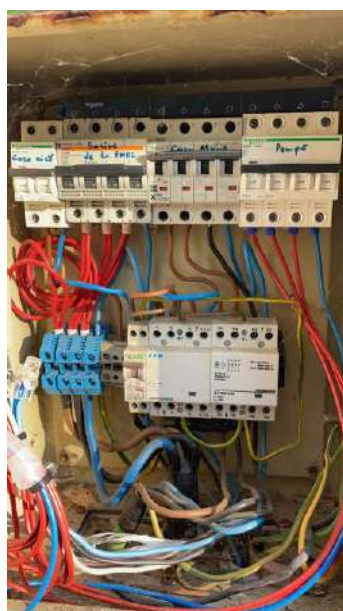
O prima intalnire a avut loc in cadrul locatiei Green Mogo, unde a fost prezentata imaginea de ansamblu a centrului cu echipamentele existente si nevoile locale, urmarind optimizarea transferului de energie prin folosirea flexibilitatilor electrice si termice, precum si a elementelor de stocare a energiei.



Datele primare ale instalatiei existente, pot fi descrise generic, astfel:

- a. O pompa de caldura de 10 kW putere termica; din punct de vedere electric putem estima aproximativ 6 – 6.5KW monofazata.
- b. Alimentarea cladirii (centrul GreenMogo) este monofazata, din cutia de distributie locala aflata la intrarea in curte.
- c. Un important consumator clasic la tensiune alternativa o reprezinta o alta pompa de caldura, de 9000 BTU (putere maxima – electrica – de aproximativ 1,4 kW) si boilerul electric de 3kW; ceilalti consumatori casnici sunt obisnuiti (nu a fost luata in considerare plita electrica si cuptorul, pe care le folosesc foarte rar).
- d. Pompa de caldura exterioara alimentata trifazat este utilizata exclusiv pentru incalzire / racire in anotimpul rece sau vara.
- e. Panouri instalate: 3kW putere instalata (12 panouri de 250W). Invertorul este Victron Quattro, de 8000 VA. Avem 4 baterii Hoppecke (arhitectura sistemului este hibrida) care nu mai sustin incarcarea, dar sunt prezente in instalatie deoarece arhitectura este hibrida si nu ar functiona fara ele sistemul. Fara masuratori curente, se estimeaza aproximativ 1 kWh / pe zi capacitate.

Locuinta este alimentata separat, din aceeasi cutie de alimentare aflata la intrarea in curte – fiind considerat tabloul electric general de alimentare – alimentare la tensiune alternativa 3 x 230/400VAC 50Hz, putere instalata 9kW:



A fost realizata schema electrica a situatiei reale la inceputul proiectului, in cadrul demonstratorului GreenMogo:

