



Lưới điện ứng dụng công nghệ Blockchain

Công nghệ blockchain cho phép kích hoạt linh hoạt
để quản lý lưới điện phân phối

MARK STEFAN

Kỹ sư nghiên cứu cao cấp
Điều phối viên Chuyên đề Số hóa Hệ thống điện
Trung tâm Năng lượng
Hệ thống điện

Viện Công nghệ Áo AIT GmbH
Giefinggasse 2 | 1210 Viên | Áo
ĐT +43 50550-6640 | DĐ +43 664 88964900
mark.stefan@ait.ac.at | www.ait.ac.at



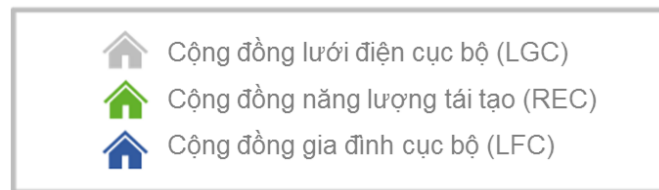
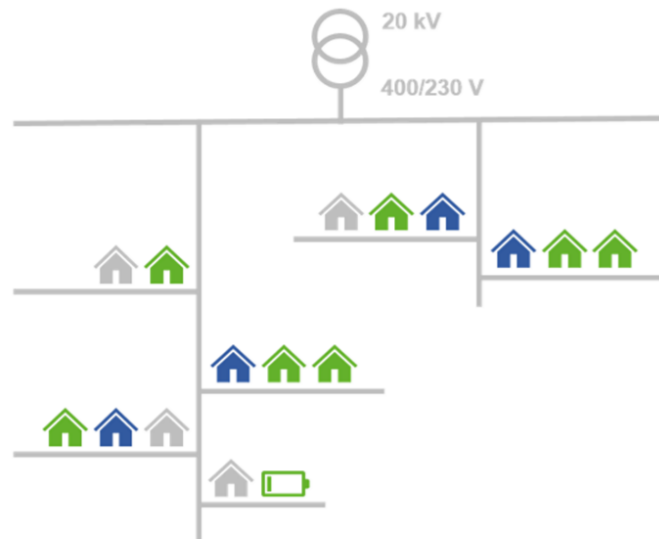
Động lực



- Những thách thức mới đối với lưới điện hạ áp
 - Tăng tỷ trọng điện phát từ các nhà máy điện NLTT phân tán
 - Nhiều ngành từng bước điện khí hóa
 - Các cấp công suất lớn
- Cơ sở quy hoạch lưới điện: dự báo hành vi của khách hàng sử dụng điện lưới
 - Không còn có thể đảm bảo
- **Lưới điện ứng dụng công nghệ blockchain**
 - **KHÔNG PHẢI LÀ:** Khắc phục tình trạng quá tải
 - **MÀ CỤ THỂ LÀ:**
 - Tận dụng tối ưu nguồn tài nguyên lưới điện (công suất, điện áp) linh hoạt (biến đổi theo thời gian)
 - Dành cho các nhà tiêu dùng và các cộng đồng năng lượng
 - Tiêu thụ tại chỗ nguồn năng lượng sản xuất tại chỗ (ngang hàng, lưu trữ)
 - Kiến trúc dựa trên công nghệ blockchain

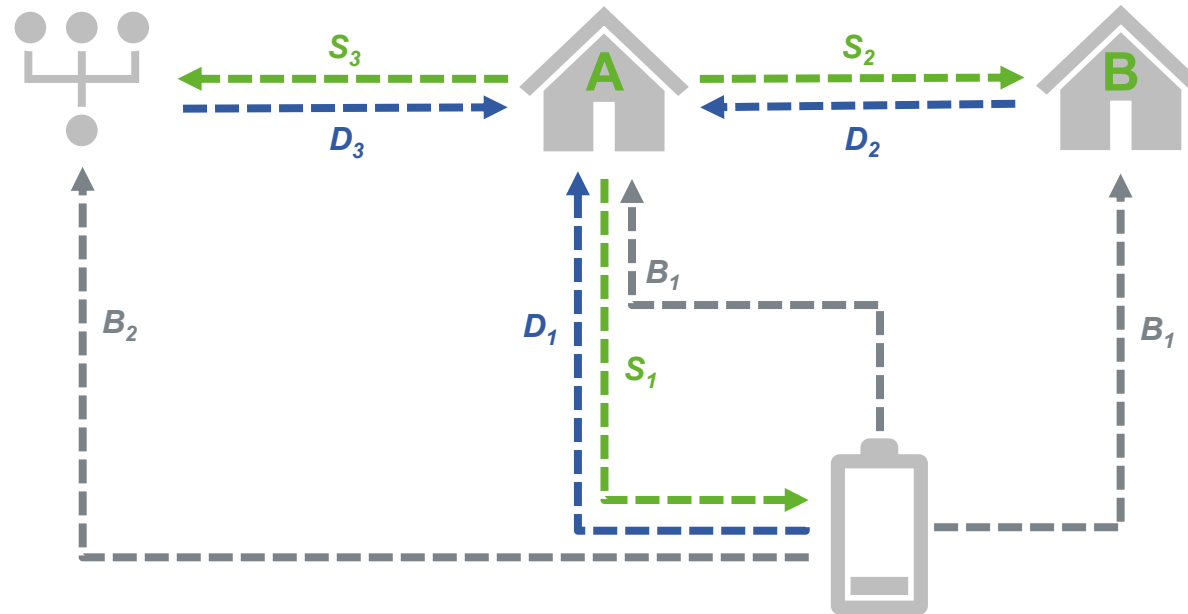
2

Khách hàng và ứng dụng lưới điện sử dụng công nghệ Blockchain



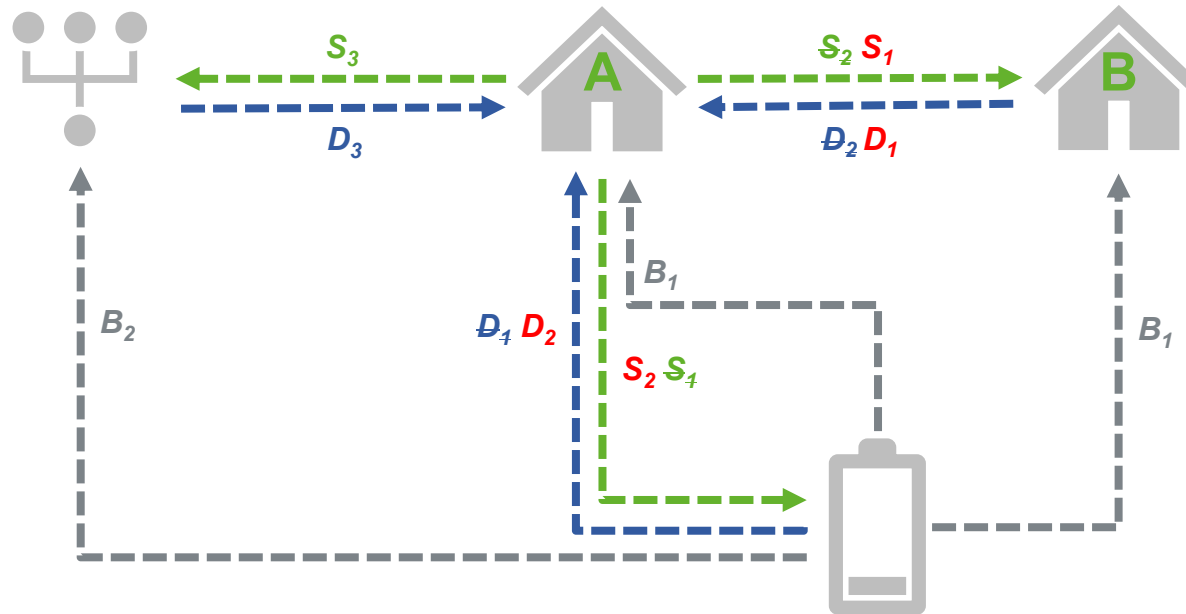
- Tối ưu hóa hoạt động tự tiêu thụ
- Chia sẻ năng lượng ngang hàng
- Quản lý công suất lưới điện

Tối ưu hóa hoạt động tự tiêu thụ



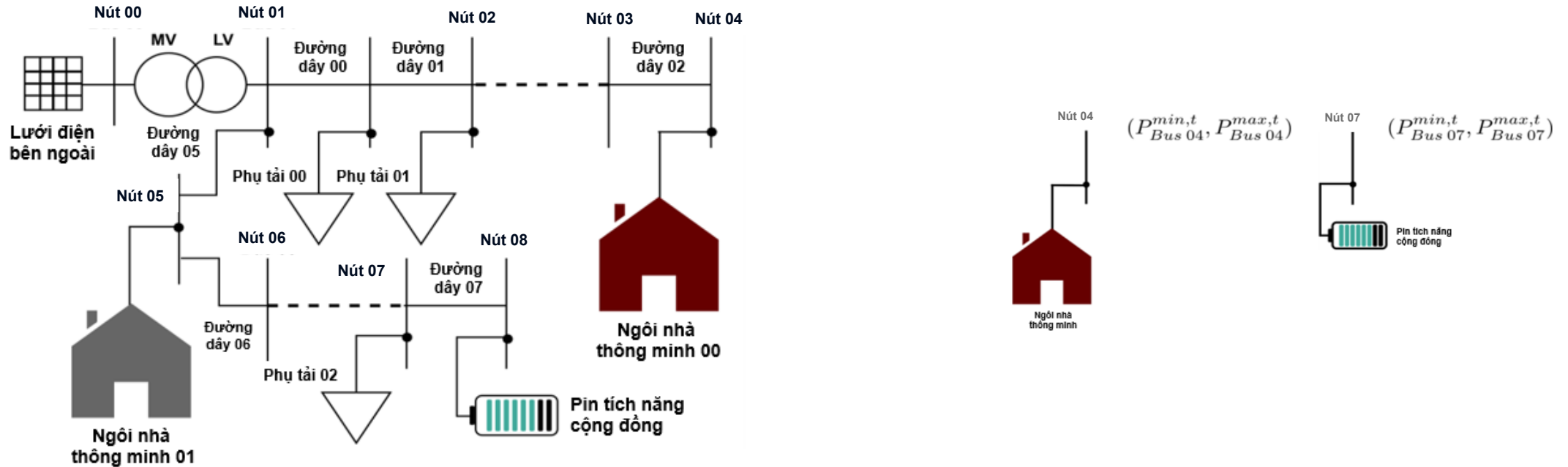
D_x ... Nhu cầu
 S_x ... Dư thừa
 B_x ... Phát điện từ pin

Chia sẻ năng lượng ngang hàng



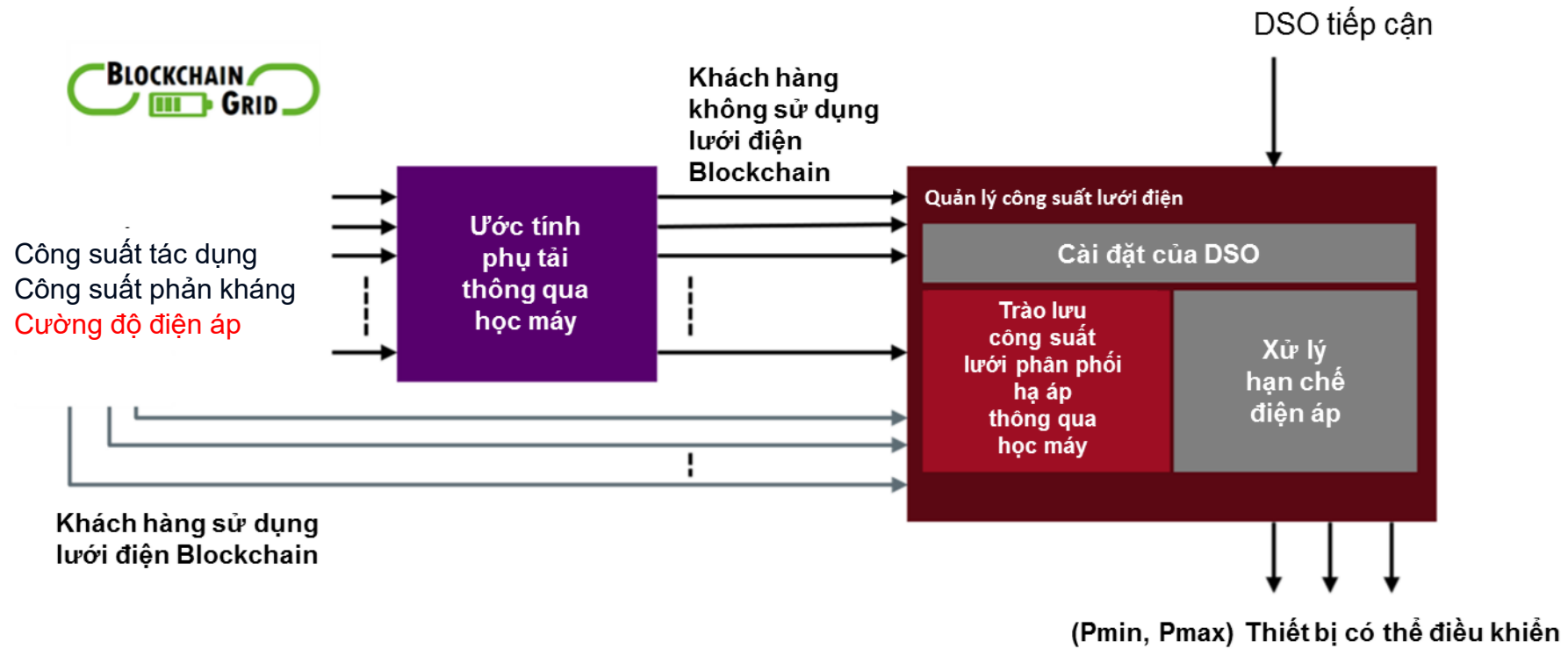
D_x ... Nhu cầu
 S_x ... Dư thừa
 B_x ... Phát điện từ pin

Quản lý công suất lưới điện (GCM)

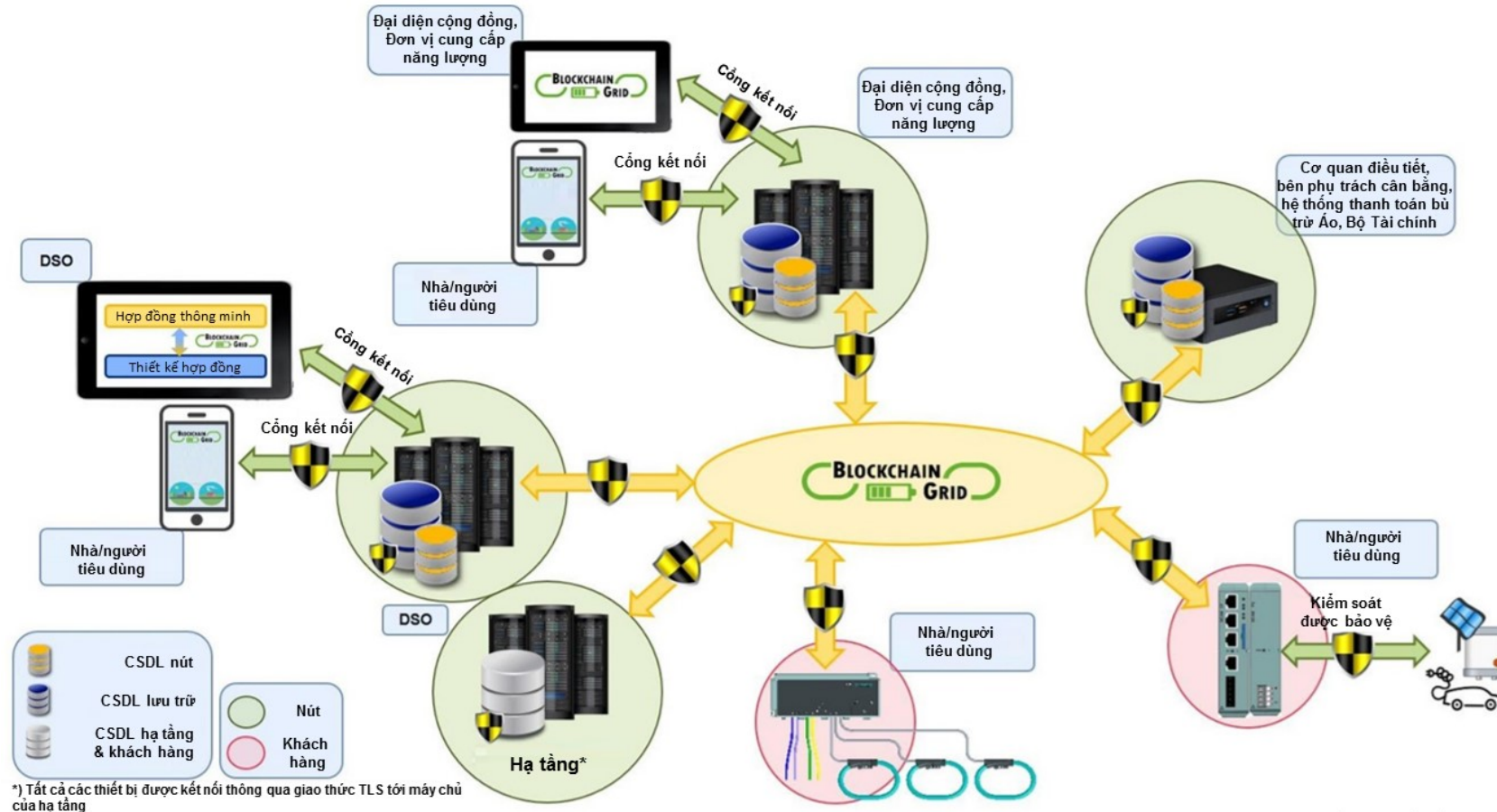


- **B. V. Rao**, M. Stefan, T. Brunnhofer, R. Schwalbe, R. Karl, F. Kupzog, G. Taljan, F. Zeilinger, P. Stern và M. Kozek, “Áp dụng quản lý công suất tối ưu đối với lưới phân phối điện hạ áp ở cộng đồng năng lượng ngang hàng”, *Tạp chí quốc tế Electrical Power & Energy Systems*, tháng 1/2022.
- **B. V. Rao**, M. Stefan, R. Schwalbe, F. Zeilinger, A. Schenk, A. Frischenschlager, P. Stern và G. Taljan, “Quản lý công suất lưới điện cho cộng đồng năng lượng ngang hàng trong nước” trong *Đại hội Hiệp hội Điện lực & Năng lượng IEEE (PESGM)*, Montreal, QC, Canada, 2020.
- **B. V. Rao**, M. Stefan, R. Schwalbe, R. Karl, F. Kupzog và M. Kozek, “Áp dụng kiểm soát phân tầng đối với lưới phân phối hạ áp 3 pha không cân bằng ở cộng đồng năng lượng ngang hàng trong nước”, *Tạp san bình duyệt Energies của MDPI*, tháng 5/2021.

Quản lý công suất lưới điện

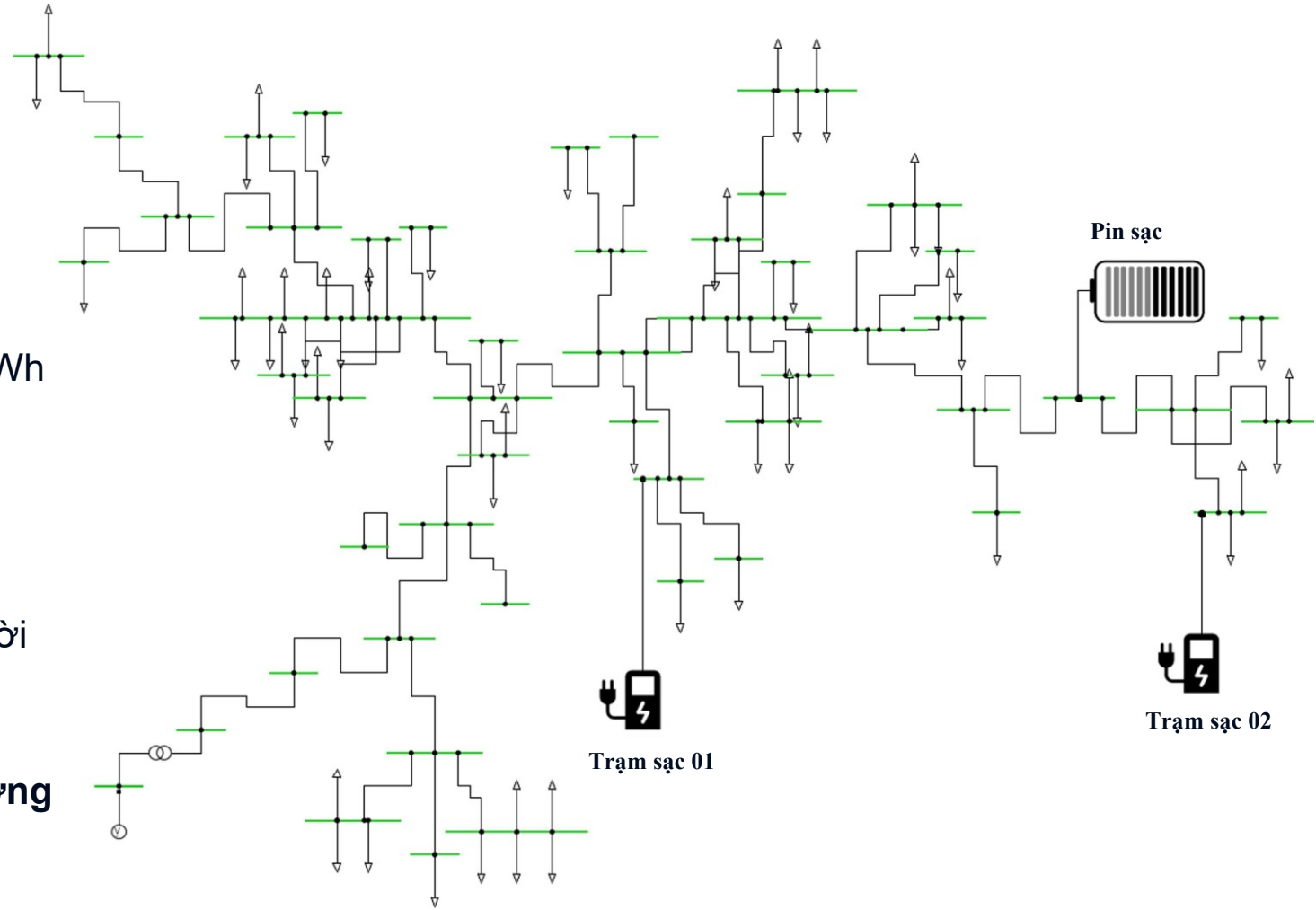


Kiến trúc dựa trên công nghệ blockchain

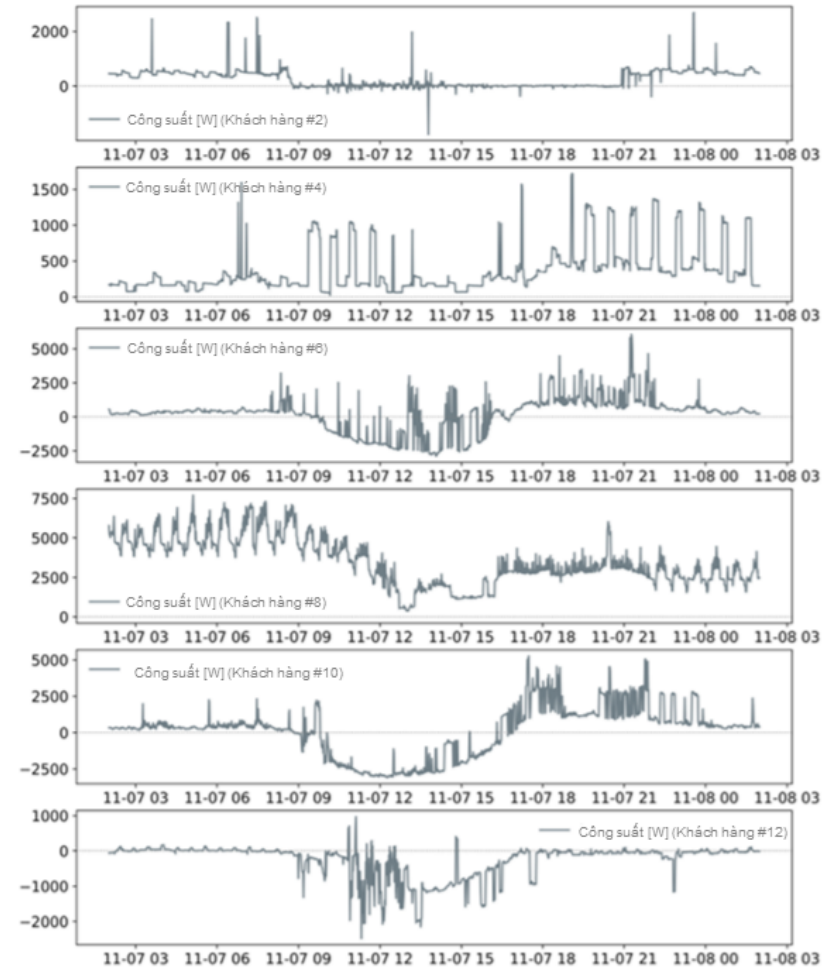
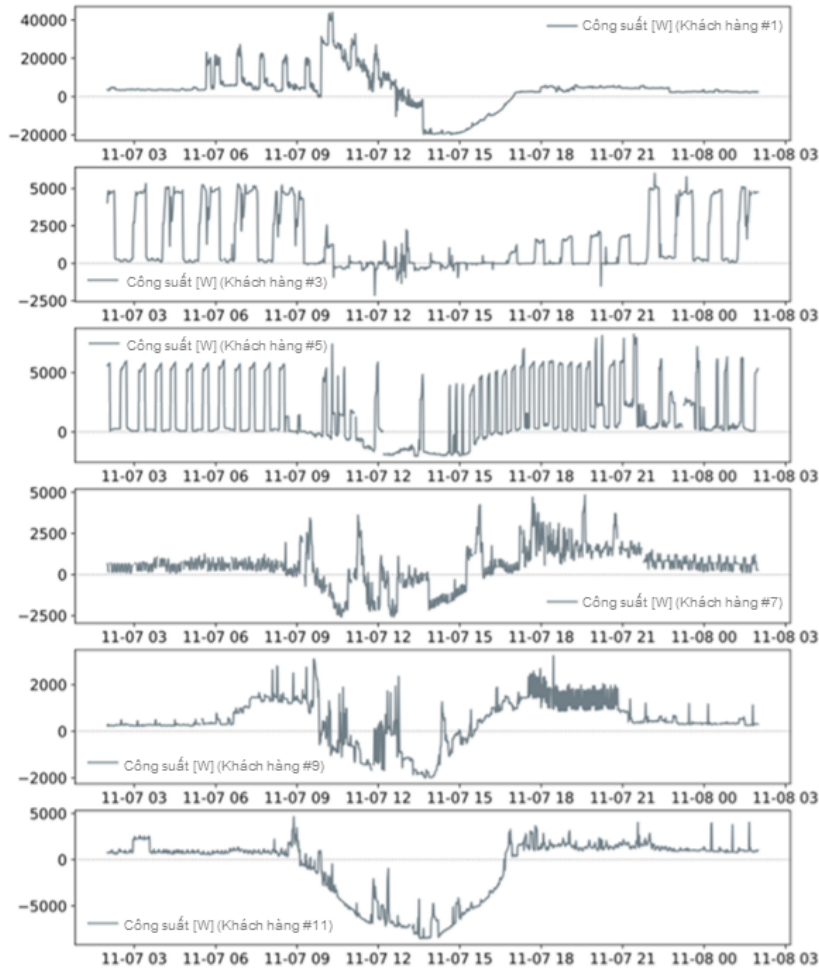


Biểu diễn thực địa

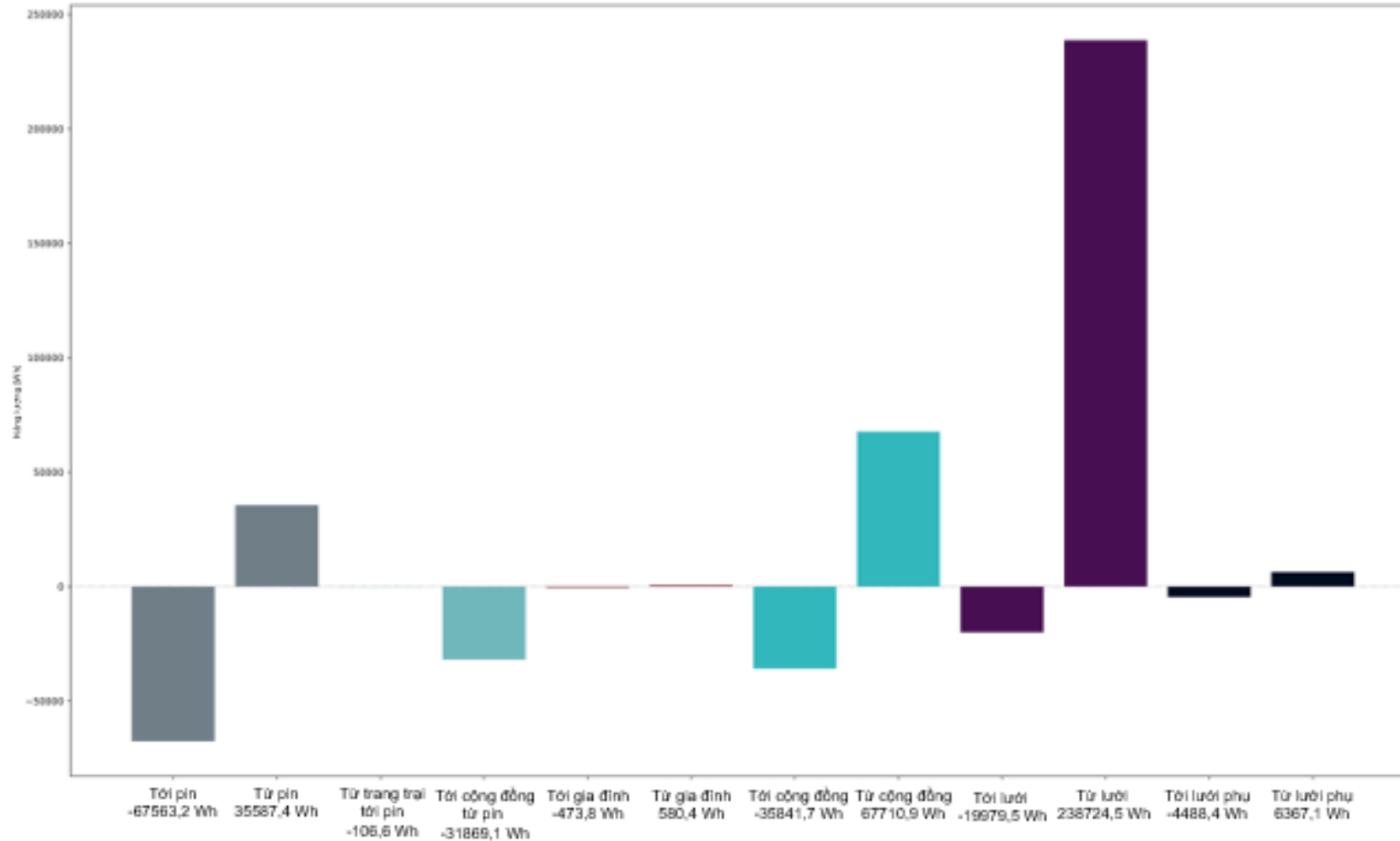
- 12 khách hàng
(11 nhà tiêu dùng, 1 người tiêu dùng)
- 1 cộng đồng gia đình tại địa phương
- Hệ thống pin tích năng 100 kW / 100 kWh
- Tổng công suất phát điện mặt trời: 100 kWp
- Mức độ thâm nhập cao của điện mặt trời và phụ tải gia tăng (VD: do trạm sạc)
- **Gia cố lưới điện hoặc sử dụng phương án quản lý công suất lưới điện**



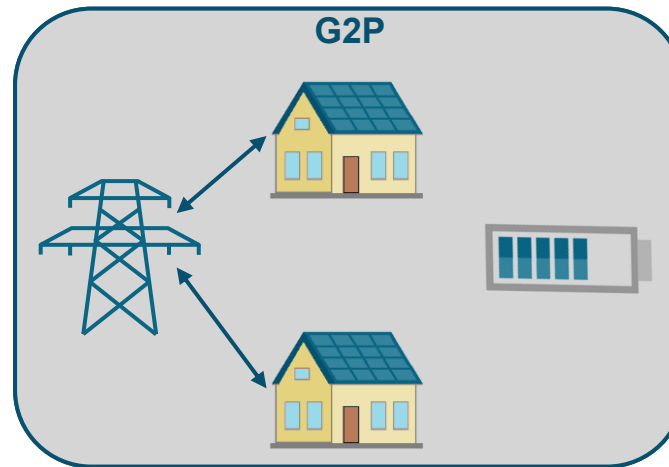
Khách hàng



Chia sẻ năng lượng ngang hàng trong cộng đồng

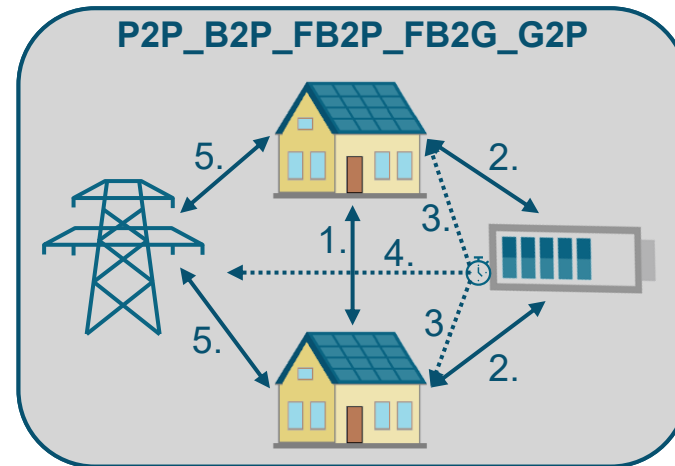
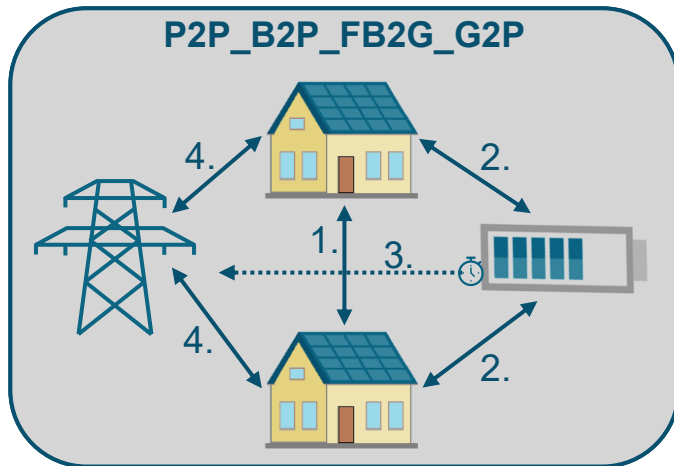
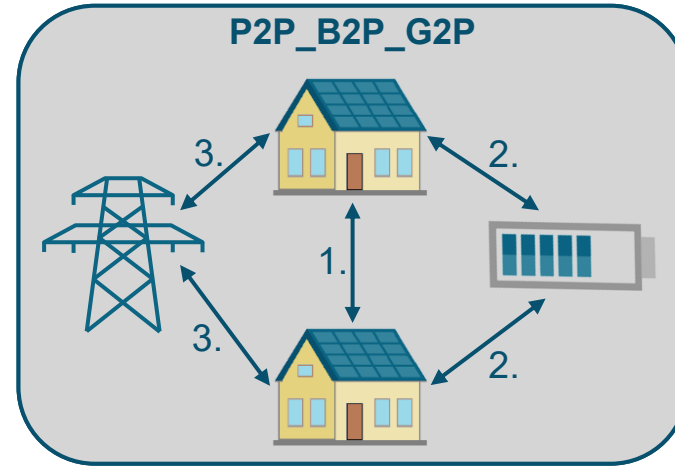
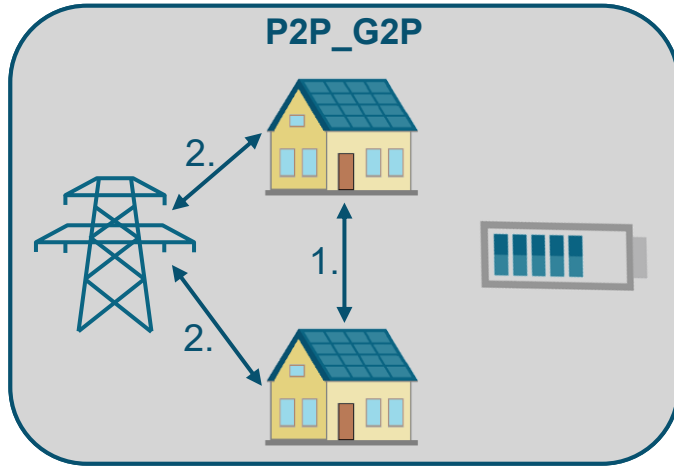


Mô phỏng: Kịch bản cơ sở



- G* Lưới điện
- P* Ngang hàng
- B* Pin tích năng
- FB* Pin tích năng linh hoạt

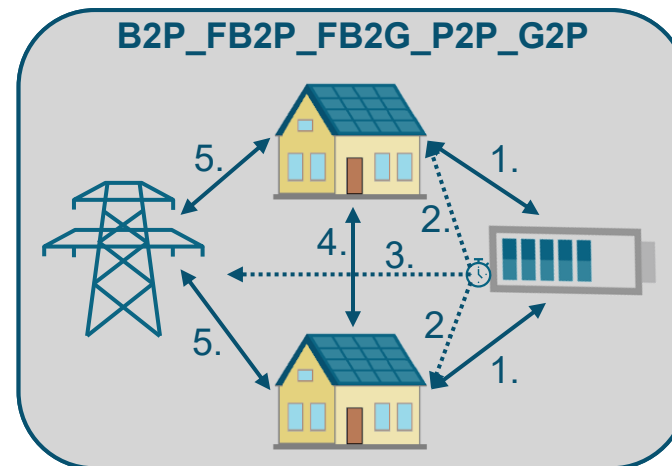
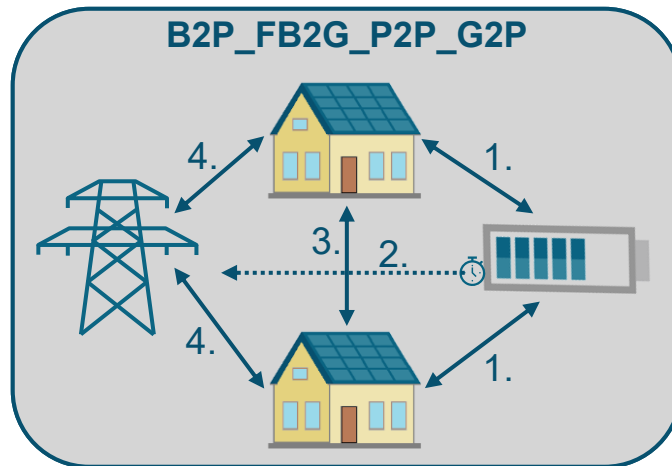
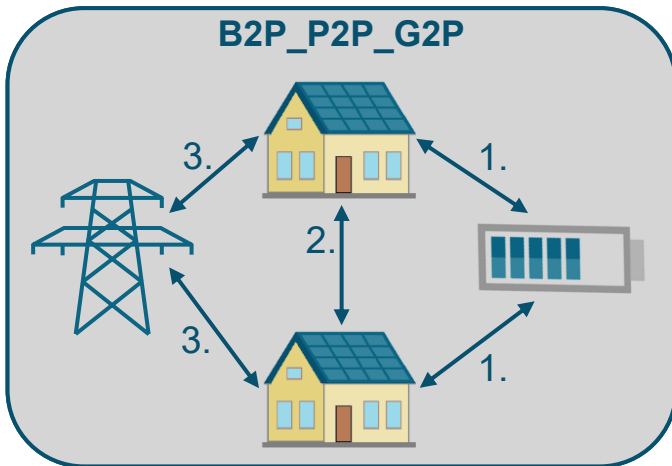
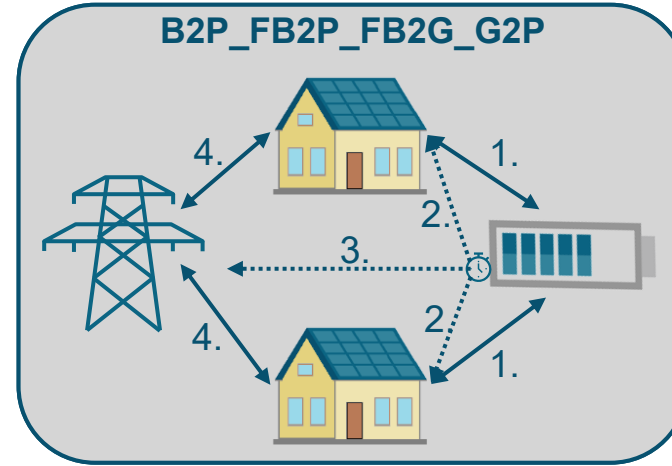
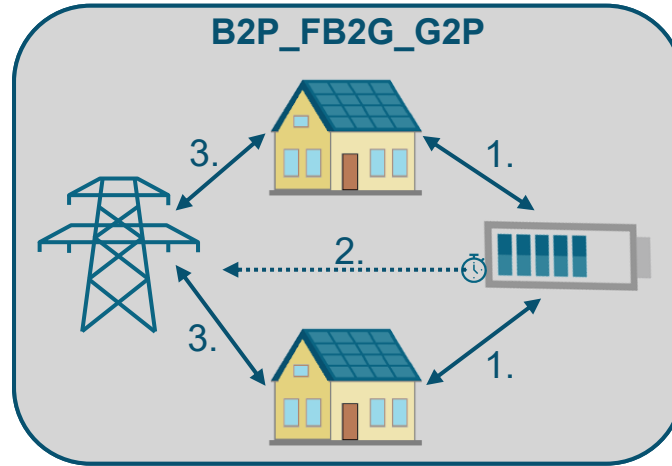
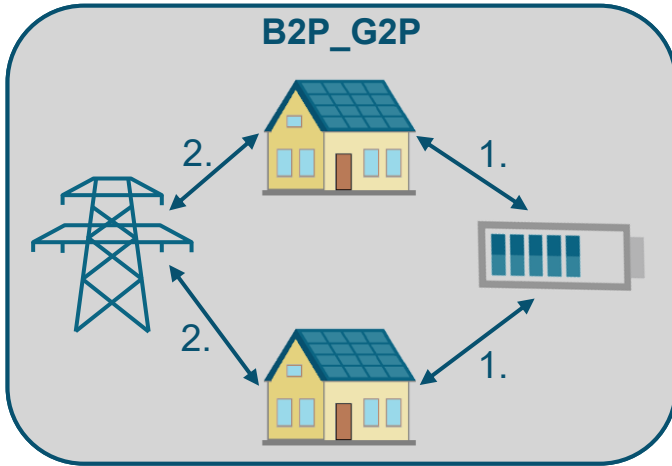
Mô phỏng: Chia sẻ năng lượng ngang hàng



G Lưới điện
P Ngang hàng
B Pin tích năng
FB Pin tích năng tự do



Mô phỏng: Tối ưu chức năng tự tiêu thụ



G Lưới điện
 P Ngang hàng
 B Pin tích năng
 FB Pin tích năng
 linh hoạt

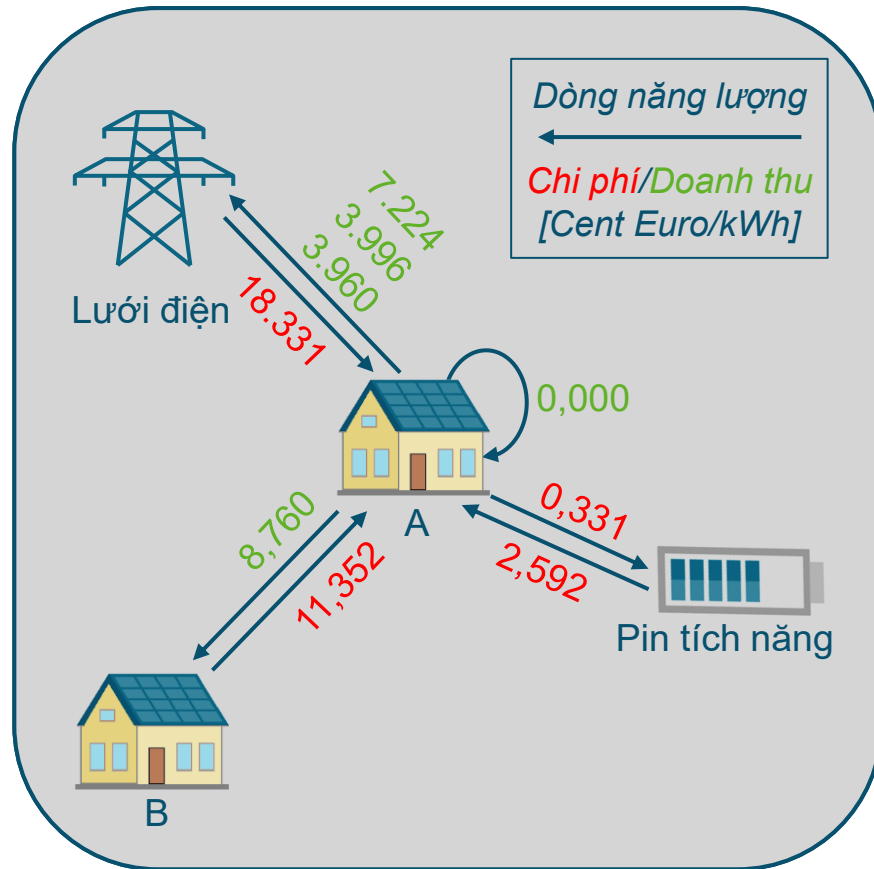


Thiết lập mô phỏng



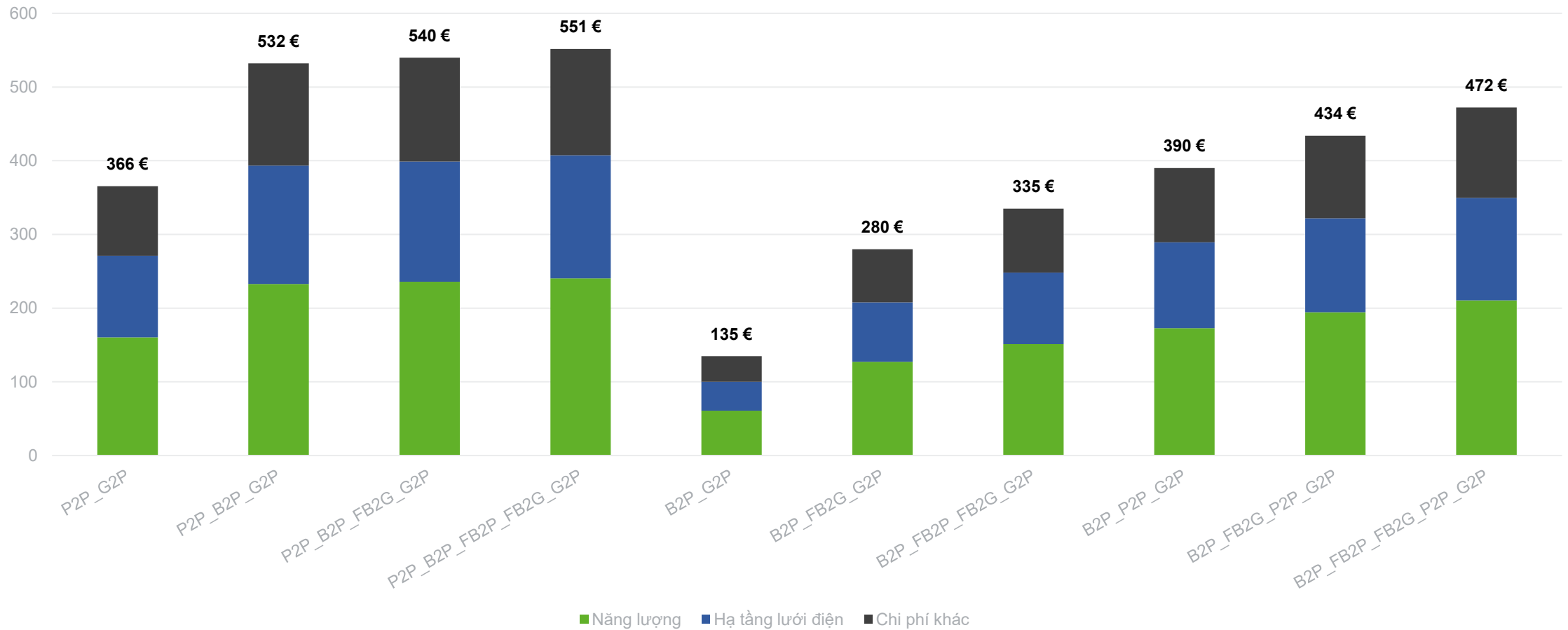
	Lưới điện blockchain	Heimschuh
Nhu cầu/sản lượng phát	12/9	125/20
Tổng mức tiêu thụ	184.954 kWh (76,2 %)	960.638 kWh (88,5%)
Tổng mức phát điện	57.777 kWh (23,8 %)	124.263 kWh (11,5%)
Công suất pin	100 kWh	100 kWh
Thời gian phát điện	14/36 giờ	14/36 giờ
Thời gian mô phỏng	365 ngày	365 ngày
Độ phân giải	15 phút	15 phút

Chi phí & doanh thu

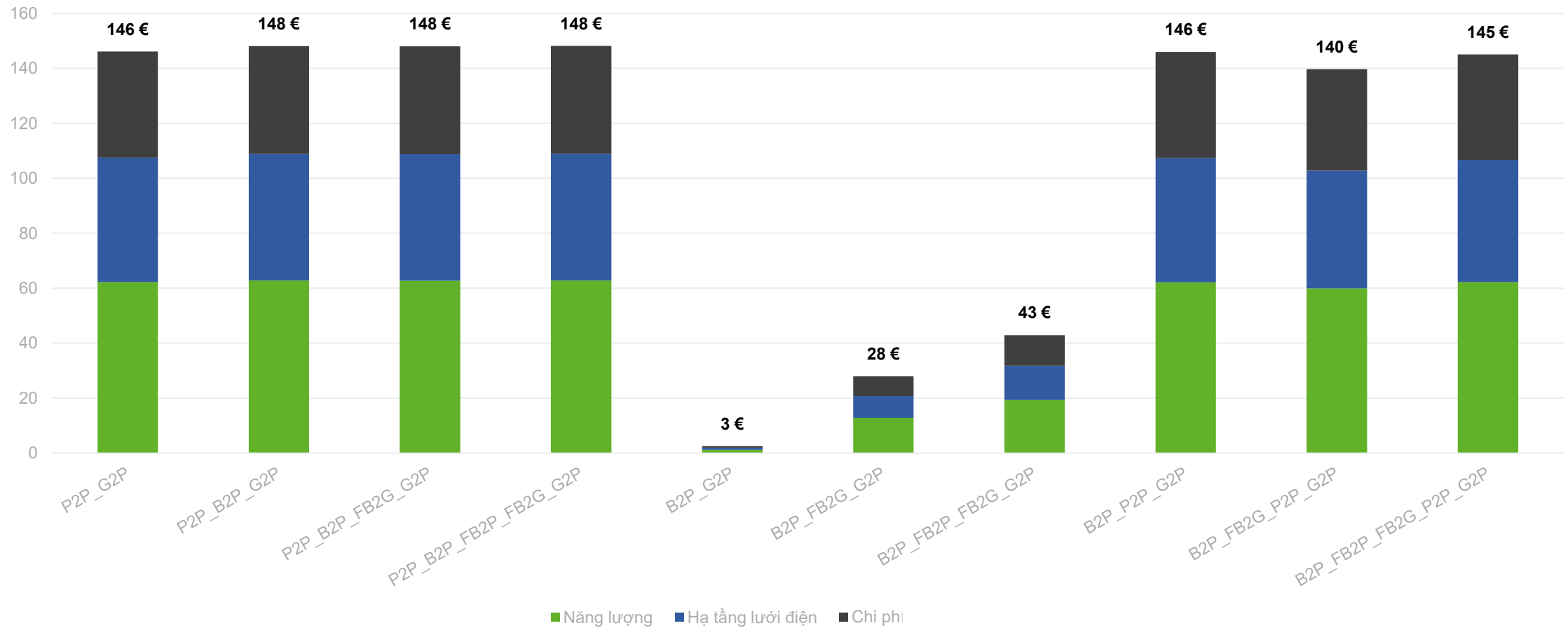


	Năng lượng [Cent Euro/kWh]	Hạ tầng lưới điện [Cent Euro/kWh]	Khác [Cent Euro/kWh]	Tổng (bao gồm thuế GTGT) [Cent Euro/kWh]
--	-------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------------

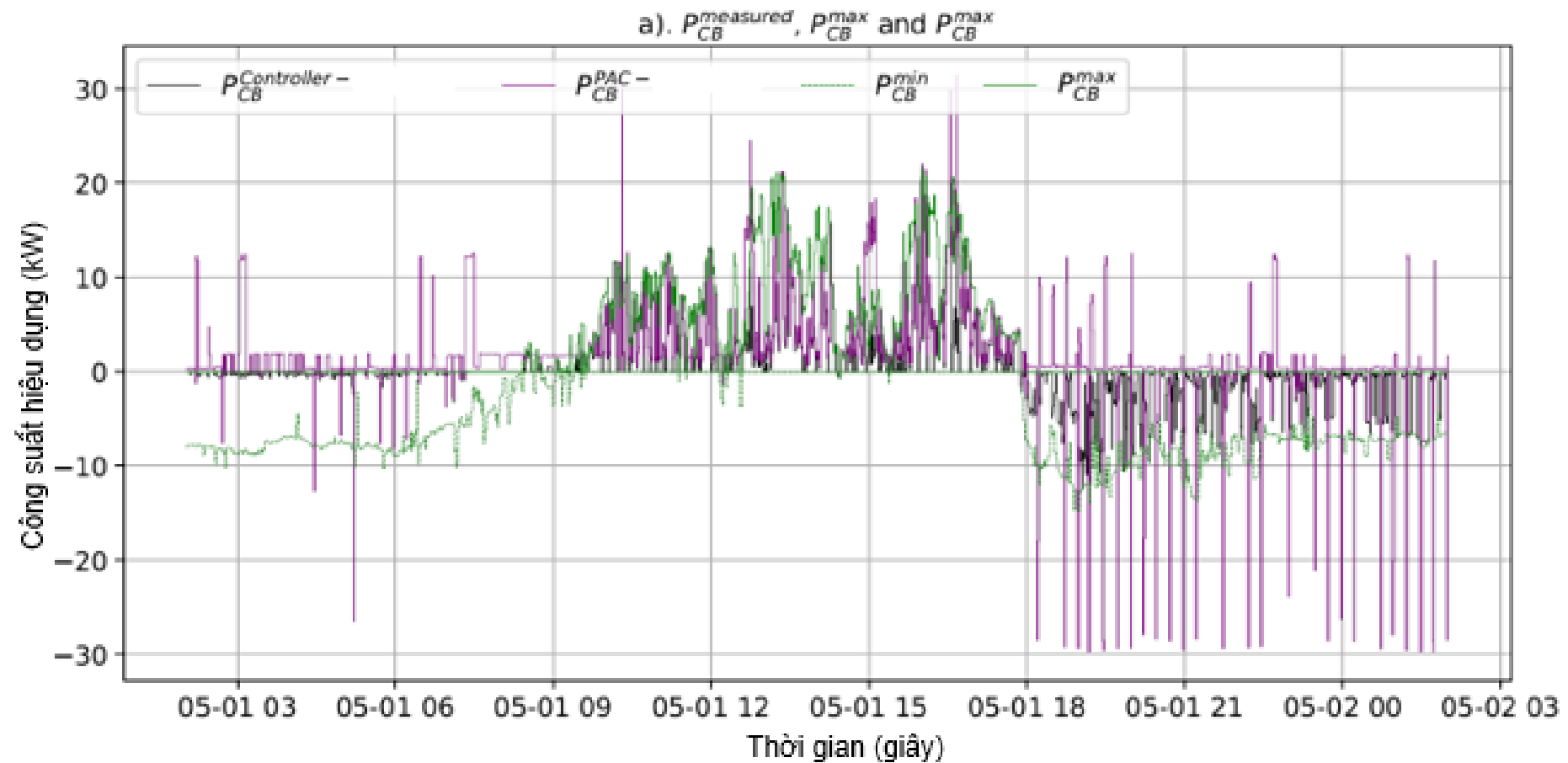
Hiệu quả tiết kiệm chi phí tiềm năng cho cộng đồng nhỏ (12 khách hàng)



Hiệu quả tiết kiệm chi phí tiềm năng cho cộng đồng nhỏ (125 khách hàng)



Quản lý công suất lưới điện



Tổng kết



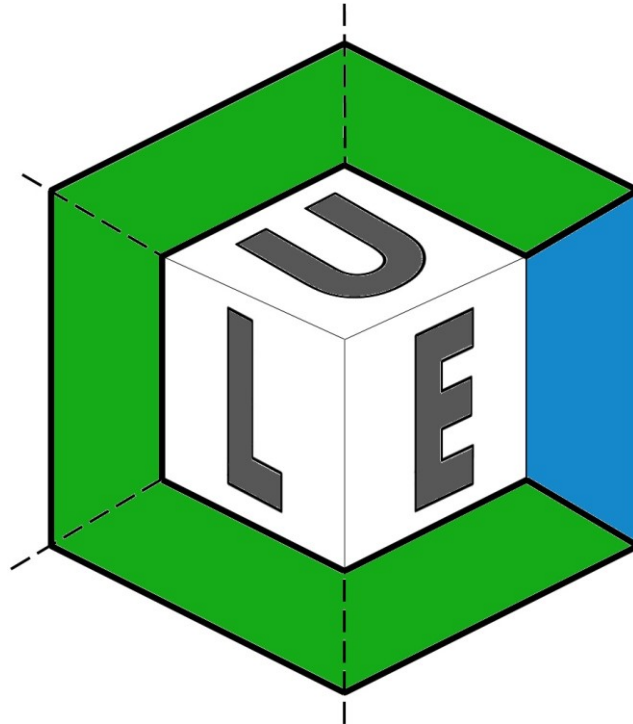
- Có tiềm năng tiết kiệm hơn 550 Euro mỗi năm cho các bên tham gia vào cộng đồng năng lượng.
- Mức tiết kiệm thực tế:
 - Mối quan hệ và thời gian giữa phát điện và tiêu thụ điện
 - Giảm giá điện lưới
- Quản lý công suất lưới điện:
 - Điện mặt trời ở Heimschuh: bổ sung 40 kWp
 - Các biện pháp hỗ trợ lưới điện của cộng đồng, chi phí mở rộng lưới điện
 - Công suất sạc 22 kW
- Kiến trúc dựa trên công nghệ blockchain
 - Yêu cầu về vận hành tại thực địa → Internet vạn vật (IoT) (các hệ thống được tích hợp sẵn)
 - Hợp đồng thông minh (Blockchain) → thuật toán đơn giản
 - Lập hồ sơ → Blockchain

20

Kế hoạch thực hiện



- **CLUE | Khái niệm, quy hoạch, thử nghiệm và nhân rộng các cộng đồng năng lượng thân thiện với người dùng tại địa phương**



Cảm ơn quý vị đã theo dõi!

Mark Stefan

mark.stefan@ait.ac.at