

# Instrukcja instalacji sceny „Smart Grid Manager”

## Spis treści

1. Od czego zacząć? .....	2
2. Podstawowe pojęcia infrastruktury budynku: MODBUS, HVAC, PV, EV, AC, itp.....	2
3. Koncepcja „Smart Grid Ready” .....	2
4. Opis działania sceny „Smart Grid Manager” .....	5
5. Instalacja sceny „Smart Grid Manager” .....	7
a) Przygotowania i wymagania wstępne .....	7
b) Pobranie pakietu instalacyjnego .....	7
c) Instalacja narzędzia „Smart Grid Setup” służącego do konfiguracji sceny HC3 .....	7
d) Instalacja kodu LUA sceny HC3.....	13
6. Podsumowanie .....	14

## Wymagane umiejętności:

- Znajomość środowiska FIBARO Home Center 3
- Znajomość podstaw działania konkretnych urządzeń integrowanych z bramką euLINK (m.in. HVAC, PV, EV, HP, etc.)
- Nie jest potrzebna znajomość języka LUA ani innych technik programowania

## 1. Od czego zacząć?

Pierwsze rozdziały opisują koncepcję „Smart Grid Ready” oraz podstawowe pojęcia z zakresu infrastruktury budynku. Jeśli ta koncepcja jest już znana, można pominąć wstępne rozdziały i rozpocząć od opisu działania sceny w rozdziale 4 na stronie 5.

Lektura całości dokumentu – wraz z opisem koncepcji „Smart Grid Ready” – zajmie około 20 minut.

## 2. Podstawowe pojęcia infrastruktury budynku: MODBUS, HVAC, PV, EV, AC, itp.

Niniejsza instrukcja często posługuje się skrótami, pochodzącymi z języka angielskiego, z których najważniejsze warto wyjaśnić już na początku:

- MODBUS - Otwarty protokół komunikacyjny, wykorzystujący łącza szeregowo (MODBUS RTU) lub sieć TCP/IP (MODBUS TCP)
- HVAC - (*ang. Heating, Ventilation, Air Condition*) czyli Ogrzewanie, Wentylacja i Chłodzenie, czyli zarządzanie klimatem w pomieszczeniach
- AC - (*ang. Air Condition*) czyli Klimatyzacja, zaliczana do HVAC
- PV - (*ang. Photovoltaics*) czyli Fotowoltaika, czasem do tej dziedziny zalicza się również Magazyny Energii
- ES - (*ang. Energy Storage*) Magazyny Energii, głównie elektrycznej, czasem też cieplnej
- EV - (*ang. Electrical Vehicle*) czyli pojazdy elektryczne i ich ładowarki
- HP - (*ang. Heat Pump*) Pompy ciepła, czyli urządzenia do ogrzewania budynków i ciepłej wody, zazwyczaj klasyfikowane jako HVAC
- DHW - (*ang. Domestic Hot Water*) Ciepła woda użytkowa (C.W.U.)
- OZE - Odnawialne Źródła Energii, czyli pozyskiwanie energii z wiatru, promieniowania słonecznego, fal i pływów morskich, itp.
- SG - (*ang. Smart Grid*), czyli inteligentna sieć energetyczna

## 3. Koncepcja „Smart Grid Ready”

Najlepszym uzasadnieniem koncepcji „Smart Grid Ready” są nowoczesne urządzenia grzewcze – **pompy ciepła**.

Pompa ciepła – oprócz tego, że w sposób czysty, cichy, bezpieczny i ekologiczny ogrzewa dom – może też stanowić prosty i efektywny magazyn energii cieplnej. Można bowiem zmusić pompę ciepła do podgrzewania wody w zbiorniku C.W.U. do temperatury znacznie wyższej, niż normalna – która przecież zawsze jest pewnym kompromisem pomiędzy potrzebami a ekonomią. Bramka euLINK może przeprogramować temperaturę docelową w zbiorniku C.W.U., zmuszając pompę ciepła do radykalnego zwiększenia poboru energii elektrycznej, czasem nawet zmuszając pompę ciepła do włączenia grzałki zanurzeniowej w zbiorniku wody. W sezonie grzewczym można też trochę podnieść temperaturę wody, tłoczonej przez pompę ciepła do systemu ogrzewania podłogowego. Jeżeli w budynku jest instalacja fotowoltaiczna, to bramka euLINK może wykryć, że spora nadprodukcja energii ze słońca jest oddawana do sieci energetycznej i może

automatycznie przestawić pompę ciepła w tryb zwiększonego zapotrzebowania na prąd. W ten sposób nawet pod nieobecność domowników można poprawić autokonsumpcję energii, co zawsze jest bardziej opłacalne i bardziej poprawne technicznie, niż oddawanie energii do sieci energetycznej.

Dlatego wielu producentów pomp ciepła wyposaża swoje najnowsze produkty w funkcję *Smart Grid Ready*<sup>1</sup> (*SG-Ready*), przeznaczoną m.in. do sterowania taryfowego. Wykorzystując tę funkcję dostawca energii elektrycznej może zdalnie sterować trybem pracy pompy ciepła u odbiorcy energii. Zdefiniowano 4 podstawowe tryby pracy dla funkcji *SG-Ready*:



1. blokowanie działania (dalej zwany: **SG-1**)
2. normalna praca (**SG-2**)
3. tryb podwyższonego poboru energii (**SG-3**)
4. tryb maksymalnego poboru energii (dalej zwany: **SG-4**)

W tym ostatnim trybie pompa ciepła podgrzewa wodę w zbiorniku C.W.U. z całą dostępną jej mocą aż do uzyskania maksymalnej temperatury, dopuszczalnej przez producenta. W przypadku niektórych nowoczesnych pomp ciepła bramka euLINK nawet nie musi przeprogramowywać temperatury docelowej wody w zbiorniku C.W.U., bo wystarczy wysłanie polecenia zmiany trybu na **SG-4**, by zwiększyć zapotrzebowanie pompy ciepła na energię elektryczną. Jeśli jednak pompa ciepła nie jest fabrycznie wyposażona w obsługę trybów *SG-Ready*, to odpowiednio przygotowany szablon euLINK może udostępnić funkcję ustawiania trybów **SG** jako „przełącznik wielopoziomowy” w HC3. Funkcja ta jest wówczas realizowana przez bramkę euLINK w formie polecenia, podwyższającego nastawę temperatury wody w zbiorniku C.W.U. do maksymalnego dopuszczalnego poziomu, np. 60°C.

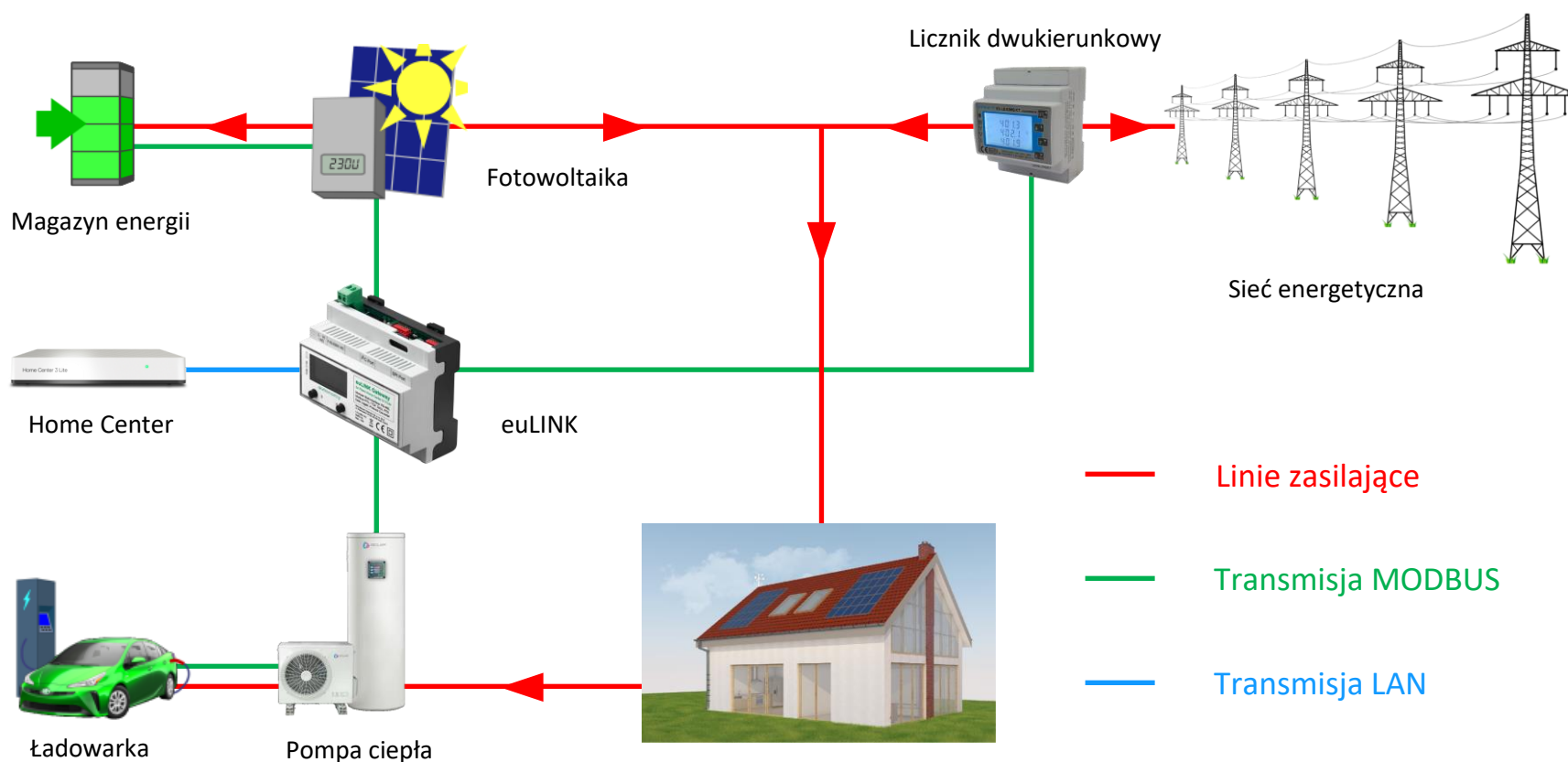
Pierwotnie to dostawca energii elektrycznej miał zdalnie sterować trybem pracy urządzeń domowych. Jednak **Dom Inteligentny** dysponuje istotnymi informacjami (np. o lokalnej produkcji i o aktualnym zużyciu energii), więc w wielu wypadkach decyzja o zmianie trybu pracy urządzeń może być podejmowana autonomicznie przez oprogramowanie Domu Inteligentnego, bez oczekiwania na sygnał ze strony dostawcy energii.

Energia produkowana w domu przez OZE (np. fotowoltaikę, turbiny wiatrowe, itp.) może być oddawana do sieci energetycznej albo zużywana na miejscu (to wspomniana już autokonsumpcja). Optymalizacja przepływu tej energii od źródeł do różnorodnych urządzeń odbiorczych nie jest łatwym zadaniem. Instalacja PV nawet w niedużym domu może dostarczać energię mierzoną w kilowatach (najpopularniejsze są instalacje o mocy 5-10kW), podczas gdy zapotrzebowanie zwykłych urządzeń domowych na energię to raczej dziesiątki lub setki watów. Nieliczne urządzenia o większym poborze prądu (np. pompa ciepła, klimatyzatory, ładowarka auta elektrycznego) osiągają maksimum zapotrzebowania wtedy, kiedy domownicy wracają do domu po pracy, a więc popołudniami i wieczorami – kiedy produkcja energii z fotowoltaiki praktycznie spada do zera. Można zainwestować w zakup magazynu energii elektrycznej albo wykorzystać

<sup>1</sup> Termin „Smart Grid Ready” i związana z nim etykieta została opracowana przez stowarzyszenie [Bundesverband Wärmepumpe \(BWP\) e.V.](http://www.bundesverband-waermepumpe.de)

funkcję SG-4 w pompie ciepła. Jednak żadne z tych urządzeń o większym poborze energii samo „nie wie”, kiedy powinno przejść w tryb zwiększonego poboru prądu. Niektóre magazyny energii i pompy ciepła mają fabrycznie wbudowaną funkcję komunikowania się z fotowoltaiką, ale jest to obwarowane licznymi ograniczeniami, np. muszą to być konkretne urządzenia wskazanego producenta. Trudno jednak spotkać na rynku klimatyzatory czy pralki z taką funkcją. A już żadne z tych urządzeń nie bierze pod uwagę preferencji użytkownika w zakresie listy priorytetów. Jeśli bowiem odbiorników energii jest kilka, a aktualna nadwyżka energii z fotowoltaiki (nadprodukcja) jest niewystarczająca, to trzeba odpowiedzieć na pytanie, które urządzenia należy wyłączyć i w jakiej kolejności mają być one wyłączane i załączane. Oczywiście w omawianym algorytmie pod pojęciem „Załącz” lub „Wyłącz” nie kryje się prostackie odłączenie jego zasilania, a jedynie przesłanie przez bramkę euLINK w protokole MODBUS subtelnej prośby o płynną zmianę trybu pracy, w miarę autonomicznych możliwości integrowanego urządzenia HVAC/PV/EV.

Poniższy schemat ilustruje możliwy sposób podłączenia urządzeń do bramki euLINK:



#### 4. Opis działania sceny „Smart Grid Manager”

Rozważmy więc poniższą listę **czterech** grup popularnych urządzeń, uszeregowaną w przykładowej kolejności załączania według preferencji użytkownika:

- EV – ładowarka (lub kilka ładowarek) auta elektrycznego
- AC – klimatyzacja (jeden lub więcej klimatyzatorów)
- HP – pompa ciepła
- ES – magazyn energii elektrycznej (bateria akumulatorów)

Oczywiście inny użytkownik może preferować inną kolejność, ale to można łatwo zmienić.

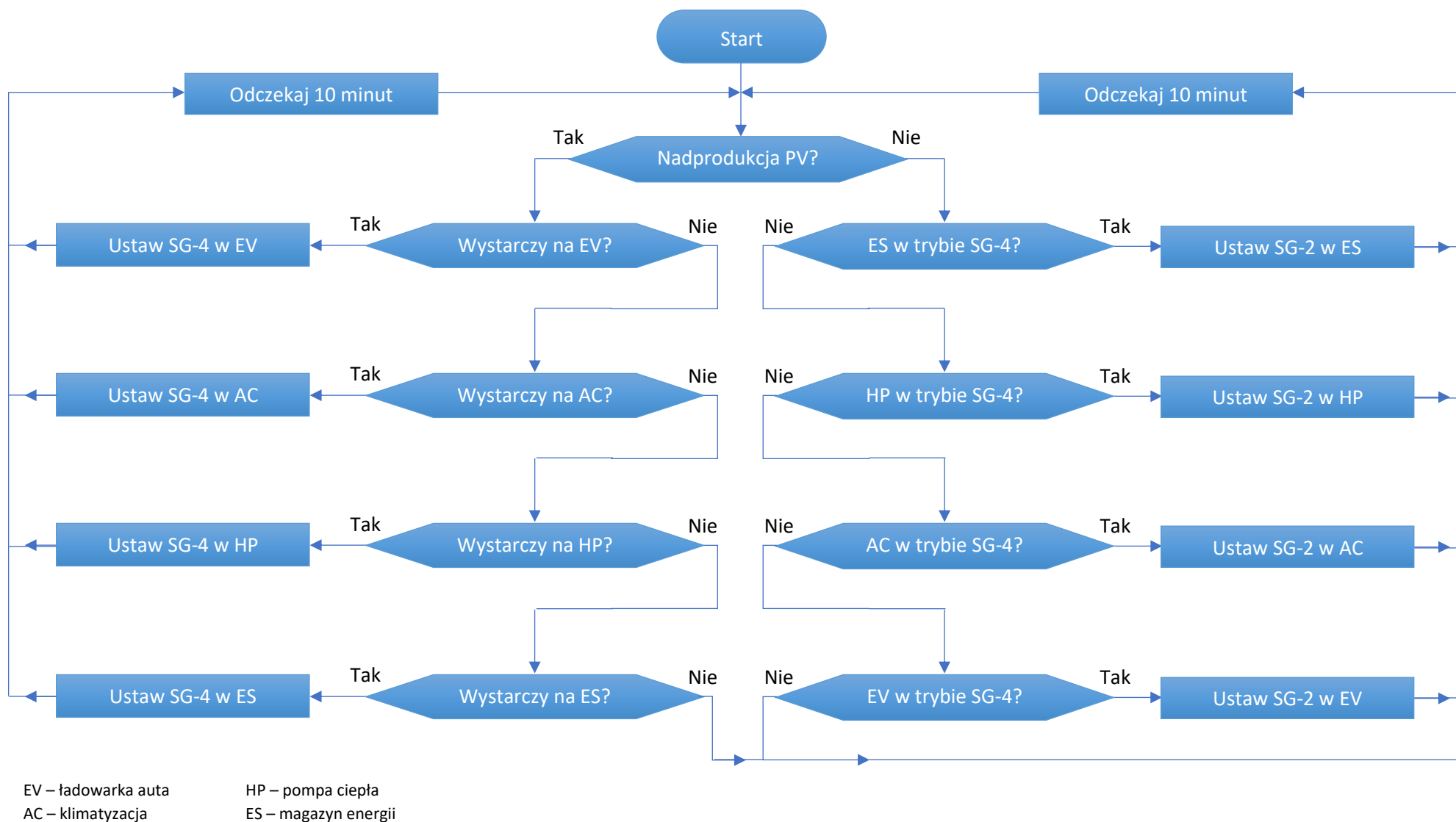
Każdy inwerter fotowoltaiki zna wielkość produkowanej aktualnie energii, większość z nich współpracuje też z dwukierunkowym licznikiem energii, zamontowanym w punkcie styku instalacji domowej z siecią energetyczną, więc wielkość nadprodukcji jest znana i powinna być uwzględniona w szablonie euLINK.

Można więc zbudować scenę w HC3, która okresowo odczytuje wielkość nadprodukcji z PV lub z licznika i porównuje ją z zapotrzebowaniem na moc kolejnych urządzeń z powyższej listy: EV, AC, HP i ES. Jeśli nadprodukcja jest wystarczająca, a urządzenie było w zwykłym trybie SG-2, to urządzenie jest przestawiane w tryb zwiększonego poboru mocy (SG-4). Kiedy urządzenie zostanie ustawione w tryb SG-4, scena wraca na początek algorytmu, odczekuje 10 minut, ponawia odczyt wartości nadprodukcji PV i cykl się powtarza. Jeżeli urządzenie jest już w trybie SG-4, to jest pomijane i scena przechodzi dalej do następnego urządzenia w kolejności. Należy się spodziewać, że po włączeniu trybu SG-4 wartość nadprodukcji spadnie o tyle, ile dodatkowo zużywa urządzenie w trybie SG-4. Jeśli odczyt z licznika wskazuje na brak nadprodukcji, to urządzenia są pojedynczo przywracane do trybu SG-2 w kolejności odwrotnej do zdefiniowanej listy priorytetów.

Nie ma sensu czekać krócej niż 10 minut, ponieważ rozruch niektórych urządzeń EV/AC/HP/ES może trwać nawet kilka minut i dopiero wtedy będzie widać ich wpływ na wynik pomiaru zużycia energii. Również krótkotrwałe zachmurzenie nie powoduje żadnych nerwowych reakcji integrowanych urządzeń. Ponadto standard *Smart Grid Ready* wymaga, by zmiany zachodziły nie częściej, niż co 10 minut. W efekcie działania takiej sceny jest pewne, że w słoneczny dzień najważniejsze dla użytkowników urządzenia będą przez wiele godzin działały „za darmo” ☺

Twórca sceny musi tylko pamiętać, by traktować wielkość nadprodukcji jako liczbę ujemną, bo z kolei dodatni odczyt wskazuje na pobór energii z sieci energetycznej, a nie na jej lokalną produkcję. Oczywiście warto dodać pewien racjonalny margines, np. przed porównaniem mocy zwiększyć zapotrzebowanie urządzenia o 10%, by uodpornić system na drobne fluktuacje nadprodukcji z PV i chwilowych wahań zużycia energii przez poszczególne urządzenia. Warto przez kilka słonecznych dni obserwować wykres nadprodukcji w HC3, bo z tego wykresu będzie można wywnioskować np. potrzebę niewielkiego zwiększenia marginesu.

Działanie sceny „Smart Grid Manager” można opisać graficznie za pomocą poniższego algorytmu:



## 5. Instalacja sceny „Smart Grid Manager”

Proszę pamiętać, że jest to scena przykładowa, którą należy dostosować do własnej konfiguracji systemu. Należy więc traktować podany przykład raczej jako inspirację, niż gotowy „przepis kucharski” do bezkrytycznego stosowania.

### a) Przygotowania i wymagania wstępne

- Wersja oprogramowania HC3 powinna być możliwie aktualna, a przynajmniej **5.142** lub nowsza.
- Bramka euLINK musi mieć wersję **2.0** lub nowszą,
- Do centralki HC3 należy zalogować się na konto użytkownika, który ma uprawnienia do tworzenia scen i urządzeń (np. **administratora**).
- Wszystkie integrowane urządzenia (EV/AC/HP/ES) powinny być wcześniej zainstalowane w bramce euLINK, przetestowane i zaimportowane do centralki HC3. Szczegółowy opis postępowania znaleźć można w [Poradniku dla Integratorów – euLINK MODBUS](#) (czas lektury: 2h).

### b) Pobranie pakietu instalacyjnego

Pakiet instalacyjny można pobrać klikając w poniższy link:

<https://www.eutonomy.com/download/eulink/hc3/smart-grid-mngr.zip>

Należy zapisać go na dysku komputera w znanej lokacji, bo będzie ona potem jeszcze kilkakrotnie wykorzystywana. Najlepiej więc utworzyć osobny folder i tam rozpakować pliki, stanowiące zawartość zestawu:

Nazwa pliku:	Przeznaczenie pliku:
smart-grid-mngr-doc-pl.pdf	<b>Niniejsza Instrukcja</b>
smart-grid-mngr-setup.fqa	Definicja obiektu QuickApp, sterującego działaniem sceny „Smart Grid Manager”, do wgrania przy tworzeniu urządzenia z pliku
smart-grid-mngr-scene-trigger.lua.txt	Wyzwalacze sceny do wklejenia w oknie DEKLARACJE edytora LUA
smart-grid-mngr-scene-actions.lua.txt	Kod LUA sceny do wklejenia w oknie AKCJE edytora LUA
smart-grid-mngr.png	Opcjonalna ikonka, którą można przypisać do obiektu QuickApp

### c) Instalacja narzędzia „Smart Grid Setup” służącego do konfiguracji sceny HC3

Domownicy powinni mieć możliwość konfigurowania działania tej sceny, np. w celu wykluczenia któregoś z urządzeń z działania sceny (Tryb Ręczny), włączenia urządzenia w scenę (Tryb Automatyczny) oraz zmiany kolejności obsługi urządzeń EV/AC/HP/ES (priorytetu). Do tego celu służy niewielki panel QuickApp, załączony do zestawu w formie pliku **smart-grid-mngr-setup.fqa**. Plik ten należy wykorzystać do utworzenia nowego urządzenia QuickApp, wykonując następujące kroki:

- Zaloguj się do HC3 na prawach administratora
- Wybierz kolejno: *Ustawienia => Urządzenia => Dodaj urządzenie => Inne urządzenie => Wgraj z pliku*
- Wskaż pobrany plik **smart-grid-mngr-setup.fqa**
- Przypisz powstałe urządzenie do właściwego pomieszczenia i ewentualnie dostosuj jego nazwę do swoich potrzeb
- Opcjonalnie użyj przycisku „+” i polecenia *Dodaj ikonę*, wskaż zawarty w zestawie plik **smart-grid-mngr.png** i wybierz nowo utworzoną ikonkę
- Zapisz tę zmianę konfiguracji urządzenia.

Na tym etapie panel jest jeszcze pusty, prosi tylko o nadanie jakiejś wartości zmiennej „Grid\_Pwr\_Mtr\_ID”. Tych zmiennych jest zresztą więcej i wszystkie fabrycznie zawierają zera, a do poprawnej pracy sceny trzeba tym zmiennym nadać odpowiednie wartości. Należy więc przejść do listy zmiennych urządzenia i wypełnić poszczególne wartości. Znaczenie zmiennych opisuje poniższa tabelka:



Nazwa zmiennej	Przykładowa wartość	Opis
Grid_Pwr_Mtr_ID	417	Identyfikator miernika mocy chwilowej, mierzonej w punkcie styku z siecią energetyczną
EV_Device_ID	418	Identyfikator modułu SG ładowarki auta elektrycznego
AC_Device_ID	419, 422, 425	Identyfikatory modułów SG klimatyzatorów (może być ich więcej, niż 1)
HP_Device_ID	420	Identyfikator modułu SG pompy ciepła
ES_Device_ID	0	Identyfikator modułu SG magazynu energii (wartość 0 oznacza brak urządzenia w systemie)
EV_Power_Demand	5000	Wzrost zapotrzebowania ładowarki na moc w trybie <b>SG-4</b> , wyrażony w watach
AC_Power_Demand	1300	Wzrost zapotrzebowania grupy klimatyzatorów na moc w trybie <b>SG-4</b> , wyrażony w watach
HP_Power_Demand	3500	Wzrost zapotrzebowania pompy ciepła na moc w trybie <b>SG-4</b> , wyrażony w watach
ES_Power_Demand	4000	Wzrost zapotrzebowania magazynu energii na moc w trybie <b>SG-4</b> , wyrażony w watach

W momencie tworzenia lub importowania każdego urządzenia centralka HC3 nadaje mu unikalny numeryczny identyfikator, którym będą musiały posługiwać się sceny i inne obiekty QuickApp przy komunikacji z urządzeniem. W każdym systemie te identyfikatory mają zatem inne wartości, zależne od listy wcześniej zainstalowanych urządzeń. Identyfikator odczytać można z panelu urządzenia albo z jego konfiguracji, jest on też prezentowany przez bramkę euLINK po zaimportowaniu urządzenia do HC3. Należy więc ustalić identyfikator miernika mocy oraz identyfikatory urządzeń, należących do grup EV/AC/HP/ES. W każdej z tych grup (za wyjątkiem miernika) może być jedno lub więcej urządzeń, można też wpisać **zero**, jeśli jakaś grupa (EV/AC/HP/ES) nie ma żadnego urządzenia w danym systemie. Grupa ta będzie wówczas pominięta w scenie i na panelu konfiguracyjnym. Jeżeli urządzeń w grupie jest więcej, listę ich identyfikatorów



należy wprowadzić jako liczby, oddzielone przecinkami, średnikami, spacjami lub dowolnym innym znakiem, który nie jest cyfrą. Natomiast miernik musi być tylko jeden i musi być wskazany przez jeden niezerowy identyfikator.

Miernik mocy chwilowej może stanowić osobne urządzenie z interfejsem MODBUS, zintegrowane przez bramkę euLINK. Może też być to urządzenie podrzędne inwertera fotowoltaiki – ważne, by jako swoją wartość (własność „Value”) podawało odczyt mocy chwilowej (w jednostce W) w punkcie styku z siecią energetyczną, gdzie liczba ujemna jest rozumiana jako oddawanie do sieci energii wyprodukowanej przez fotowoltaikę lub inne źródło OZE.




Pod pojęciem „**modułu SG**” rozumiane jest urządzenie podrzędne, importowane przez bramkę euLINK jako element integrowanej ładowarki, klimatyzatora, pompy ciepła, magazynu energii lub innego urządzenia, którego pobór mocy pozwala zakwalifikować je do grupy *Smart Grid Ready*. Twórca szablonu dla bramki euLINK stara się wówczas zaimplementować funkcję zmiany trybu SG jako polecenia, zmieniającego pobór mocy urządzenia. W przypadku ładowarki aut można to zrealizować poprzez zwiększenie prądu ładowania.

W klimatyzatorze można obniżyć temperaturę docelową i włączyć najwyższą prędkość wentylatora. W pompie ciepła można znacząco zwiększyć temperaturę wody w zbiorniku C.W.U., a w sezonie jesienno-zimowym można także podnieść nieco temperaturę ogrzewania podłogowego. W przypadku niektórych magazynów energii można regulować ograniczenie prądu ładowania akumulatorów. W niektórych budynkach są też inne urządzenia, które można objąć działaniem systemu *Smart Grid Ready*, np. można zwiększyć temperaturę wody w basenie lub w saunie, albo zmusić do intensywniejszej pracy urządzenia do uzdatniania wody w basenie czy jacuzzi. Odpowiednio przygotowany szablon pozwala bramce euLINK zaimportować do HC3 urządzenie podrzędne (wspomniany „moduł SG”), któremu scena HC3 może nadać wartość 1, 2, 3 lub 4, co zostanie przekazane do bramki euLINK jako polecenie przestawienia urządzenia w odpowiedni tryb: SG-1, SG-2, SG-3 lub SG-4. Odczytanie wartości tego urządzenia zwraca liczbę z zakresu od 1 do 4, informującą o aktualnym trybie SG urządzenia. Można tę informację wykorzystać też w innych scenach, które instalator uzna za stosowne.

Nazwy grup EV/AC/HP/ES są w pewnej mierze umowne, więc jeśli w budynku są dodatkowe urządzenia (np. wspomniany basen czy sauna), to można je przypisać do którejś istniejącej grupy lub wykorzystać jakąś grupę pustą. Jeśli np. w systemie nie ma magazynu energii, ale jest podgrzewacz wody basenowej, to wystarczy przypisać do zmiennej „ES\_Device\_ID” identyfikator związanego z tym podgrzewaczem „modułu SG”, by objąć działaniem sceny basen – jako specyficzny magazyn energii cieplnej. Jeśli w budynku są zintegrowane przez bramkę euLINK inne urządzenia o znaczącym poborze mocy (setki watów lub kilowaty), to powinny one wzbudzić zainteresowanie instalatora, który może rozważyć objęcie ich działaniem sceny „*Smart Grid Manager*”.

Ostatnią grupę zmiennych w powyższej tabelce stanowią informacje o poborze mocy poszczególnych urządzeń EV/AC/HP/ES. Mówiąc precyzyjniej, jest to wyrażona w watach wartość, o którą wzrośnie pobór mocy urządzenia po przestawieniu go z trybu SG-2 w tryb SG-4. Jeżeli w danej grupie EV/AC/HP/ES jest więcej urządzeń, należy podać sumaryczny wzrost poboru ich mocy, ponieważ przełączone w tryb SG-4 zostaną jednocześnie wszystkie urządzenia należące do danej grupy EV/AC/HP/ES. Każdą zmianę na liście zmiennych należy zapisać przyciskiem pod listą po prawej stronie.



















Przykładowa lista zmiennych może w konfiguracji urządzenia HC3 wyglądać następująco:



414
Smart Grid Setup
QuickApp
Inny
Default Room

Główne
Zaawansowane
Powiadomienia
Zmienne
Edycja i Podgląd

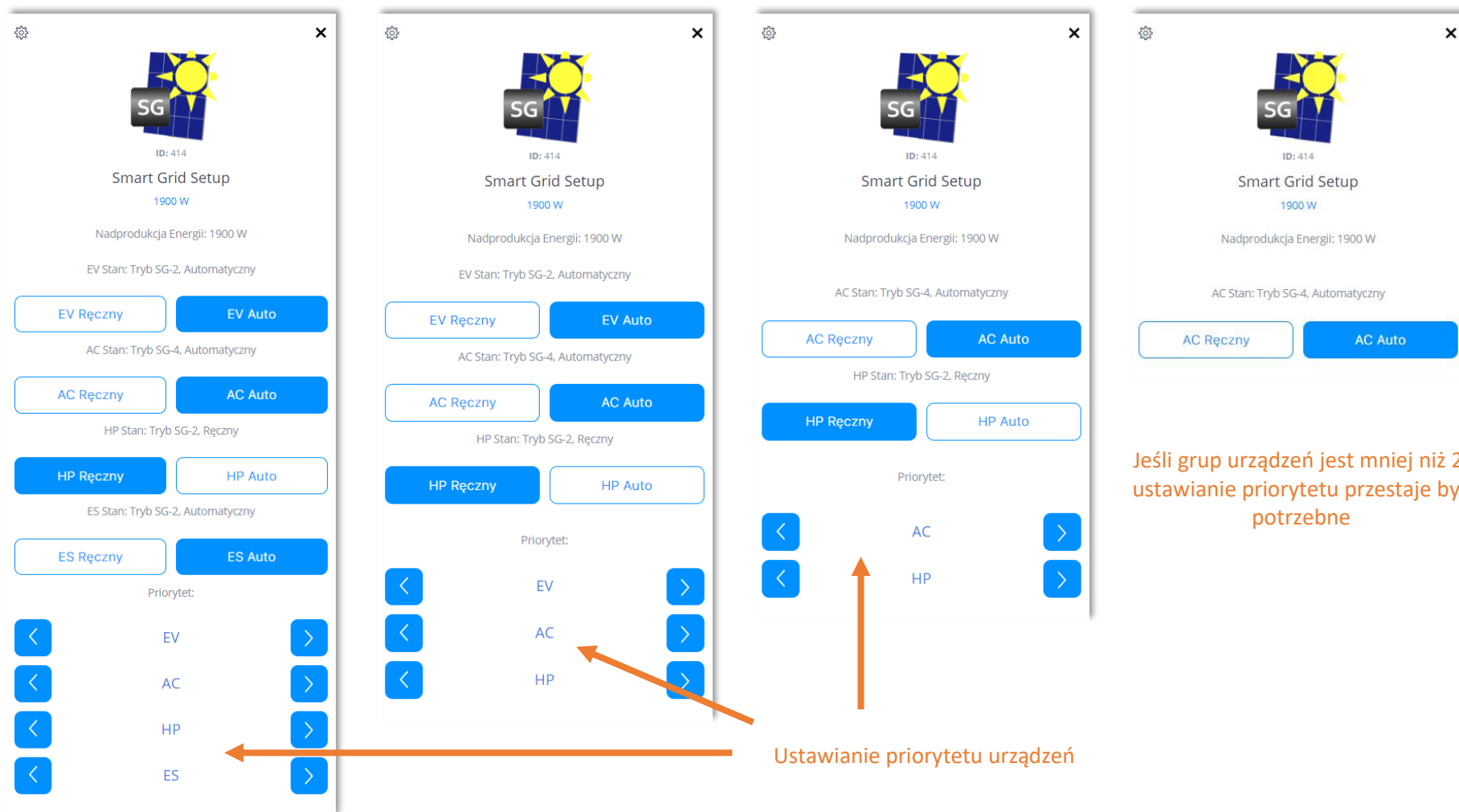
Zmienne

DODAJ ZMIENNĄ I WARTOŚĆ

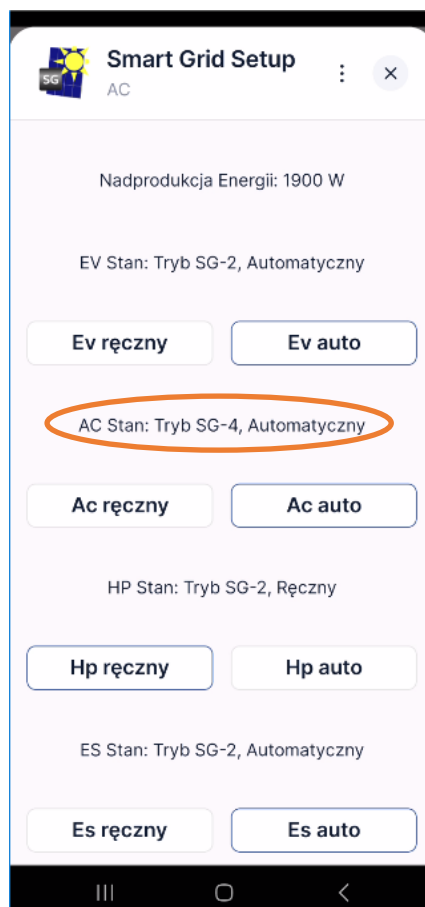
ZMIENNA	TYP	WARTOŚĆ		
Grid_Pwr_Mtr_ID	Zmienna tekstowa	417		
EV_Device_ID	Zmienna tekstowa	418		
AC_Device_ID	Zmienna tekstowa	419, 422, 425		
HP_Device_ID	Zmienna tekstowa	420		
ES_Device_ID	Zmienna tekstowa	421		
EV_Power_Demand	Zmienna tekstowa	5000		
AC_Power_Demand	Zmienna tekstowa	1300		
HP_Power_Demand	Zmienna tekstowa	3500		
ES_Power_Demand	Zmienna tekstowa	4000		


Trzy klimatyzatory w grupie AC

W zależności od liczby niezerowych grup EV/AC/HP/ES panel konfiguracyjny może wyglądać następująco:



Przestawienie urządzenia w tryb automatyczny powoduje objęcie tego urządzenia działaniem sceny, a tryb ręczny powoduje pominięcie urządzenia. Nad przyciskami wyświetlany jest aktualny tryb pracy urządzenia. Priorytet jest istotny, bo dla dalszych urządzeń może czasem zabraknąć darmowej energii.



Podobnie wygląda panel konfiguracyjny w aplikacji na smartfonie (widok po lewej stronie):

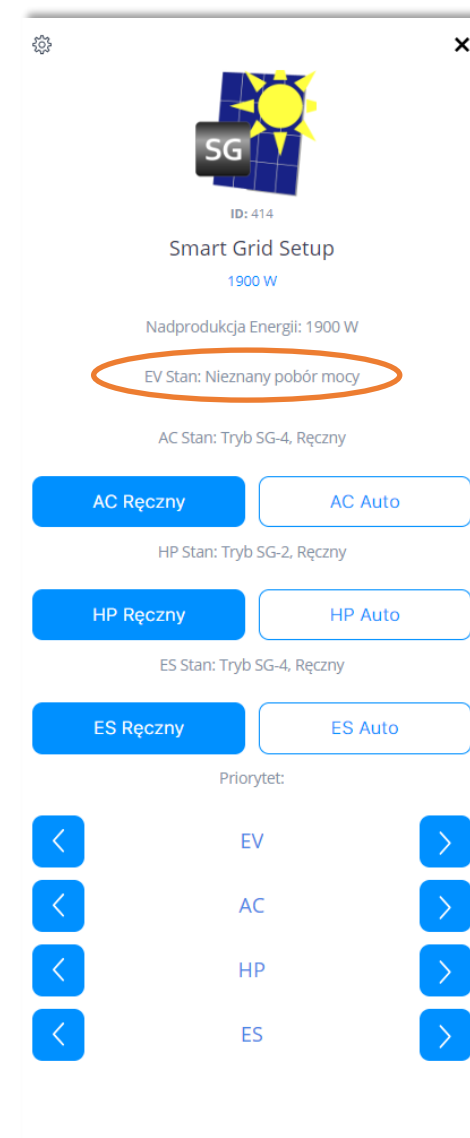
W przedstawionym przykładzie widać, że klimatyzator AC (lub grupa klimatyzatorów) znajduje się w trybie **SG-4**, ale ładowarka EV jest nadal w trybie SG-2, chociaż jest aktywna (EV Auto) i ma wyższy priorytet. Zapewne aktualna wartość nadprodukcji (widoczne u góry panelu 1900W) okazała się niewystarczająca dla ładowarki, ale zupełnie wystarczająca dla jednego lub kilku klimatyzatorów.

Jeżeli instalacja fotowoltaiczna przestaje produkować energię (zachmurzenie lub zmierzch) i dom – zamiast produkować - zaczyna pobierać prąd z sieci energetycznej, wszystkie urządzenia znajdujące się w trybie **SG-4** będą przestawiane w tryb SG-2 w odwrotnej kolejności, czyli najwcześniej włączone zostanie najpóźniej wyłączone. Przywracanie trybu SG-2 w przypadku braku nadprodukcji energii z fotowoltaiki jest bezwarunkowe, tzn. zachodzi bez względu na to, czy urządzenie jest w trybie automatycznym, czy ręcznym.

Gdyby przez przypadek zmienna, przechowująca pobór mocy aktywnego urządzenia, miała zerową wartość, to na panelu nie pokażą się przyciski włączania urządzenia, a zamiast informacji o trybie pracy urządzenia pojawi się komunikat: *Nieznany pobór mocy* (widok po prawej stronie). Podobna informacja zostanie wyświetlona, jeśli urządzenie EV/AC/HP/ES nie jest faktycznie zainstalowane.

Przy pierwszym uruchomieniu QuickApp zostanie automatycznie utworzonych w HC3 kilka zmiennych globalnych, za pomocą których panel konfiguracyjny będzie wymieniał informacje ze sceną. Ich nazwy zaczynają się od „SG\_”.

Panel odświeżany jest co minutę, więc na aktualizację odczytów stanu urządzeń nie czeka się zbyt długo. Komunikaty i opisy przycisków wyświetlane są w 15 językach, zależnych od ustawienia domyślnego języka dla HC3. Jeżeli język na HC3 zostanie zmieniony, wystarczy zrestartować QuickApp urządzenia „Smart Grid Setup”, by zaktualizować wygląd panelu do nowego języka.



## d) Instalacja kodu LUA sceny HC3

Kiedy panel konfiguracyjny jest już zainstalowany, przychodzi czas na uruchomienie zasadniczej sceny, periodicznie realizującej opisany algorytm. Wykonuje się to w następujących prostych krokach:

- Zaloguj się do HC3 na prawach administratora
- Wybierz kolejno: *Ustawienia => Sceny => Dodaj scenę => Scena LUA*
- Nadaj nazwę scenie, np. „Smart Grid Manager”
- Przypisz scenę do pomieszczenia, ustaw jej automatyczne uruchamianie i pozostaw kategorię „Inne”
- Wybierz dla sceny ikonkę lub opcjonalnie utwórz własną w sposób, opisany przy instalacji QuickApp na stronie 7
- Zapisz ustawienia sceny przyciskiem w prawym dolnym rogu, co spowoduje otwarcie edytora LUA w HC3
- Otwórz w dowolnym edytorze tekstu zawarty w pakiecie plik **smart-grid-mngr-scene-trigger.lua.txt**
- Zaznacz całą jego treść (Ctrl-A) i skopiuj ją do schowka (Ctrl-C)
- Przejdź do edytora LUA w HC3, kliknij pośrodku lewego okna (DEKLARACJE), zaznacz cały tekst (Ctrl-A) i wklej tekst ze schowka (Ctrl-V)
- Otwórz w dowolnym edytorze tekstu zawarty w pakiecie plik **smart-grid-mngr-scene-actions.lua.txt**
- Zaznacz całą jego treść (Ctrl-A) i skopiuj ją do schowka (Ctrl-C)
- Przejdź do edytora LUA w HC3, kliknij pośrodku prawego okna (AKCJE) i wklej tekst ze schowka (Ctrl-V)
- Zapisz kod sceny przyciskiem w prawym dolnym rogu

Od tego momentu scena powinna zacząć działać, periodicznie odczytując wartość nadprodukcji i ustawiając tryby SG poszczególnych urządzeń. Warto upewnić się, czy interwał wyzwalania sceny nie jest krótszy, niż 600 sekund (10 minut), bo tego wymaga specyfikacja standardu „Smart Grid Ready”.

Kod sceny zawiera liczne komentarze, co powinno ułatwić ewentualne modyfikacje. W razie problemów z uruchomieniem lub działaniem sceny można zmienić w kodzie akcji w linii nr 21 wartość zmiennej **debugMode** z *false* na *true*, w wyniku czego w konsoli HC3 pojawi się sporo informacji diagnostycznych, dotyczących działania sceny.

W analogiczny sposób można zwiększyć poziom szczegółowości logów dla QuickApp panelu konfiguracyjnego, tylko tam należy w linii nr 16 nadać zmiennej **self.debugLevel** wartość *2* (czyli: wszystkie komunikaty włączone).

W razie poważniejszych problemów z uruchomieniem sceny prosimy wysłać opis i logi na adres: [support@economy.com](mailto:support@economy.com)

## 6. Podsumowanie

Bramka euLINK we współpracy z FIBARO Home Center może się stać tzw. „Menadżerem Energii” w myśl założeń wspomnianego już standardu *Smart Grid Ready*, tzn. może dostosowywać tryby pracy wszystkich urządzeń domowych HVAC/PV/EV do poleceń, rozsyłanych przez operatorów sieci energetycznej – nawet wtedy, gdy poszczególne urządzenia HVAC/PV/EV nie mają fabrycznie wbudowanych takich funkcji. Nawet jeśli pompa ciepła jest na tyle nowoczesna, że obsługuje tryb *SG-Ready*, to już ładowarka auta elektrycznego czy klimatyzatory mogą tego trybu nie mieć. A przecież suma energii, zużywanej przez te urządzenia, może być naprawdę znacząca. Urządzenia te powinny więc być uwzględniane przez mechanizm optymalizacji rozptywu energii – i dzięki bramce euLINK jest to już możliwe.

Omawiana w poprzednim rozdziale scena reaguje na odczyt wartości lokalnej nadprodukcji PV, zwiększając zapotrzebowanie zintegrowanych urządzeń na moc. Trwają też już prace nad wyposażeniem bramki euLINK w funkcję, która reagowałaby na nadesłanie przez operatora sieci energetycznej poleceń **SG-3** lub **SG-4**, wpływając na pobór mocy wszystkich urządzeń w budynku.

Możliwość wpływania na pobór mocy przez urządzenia HVAC/PV/EV, jaką daje bramka euLINK, może być szczególnie korzystna w tych sieciach energetycznych, gdzie obowiązuje już tzw. „Godzinowe rozliczanie energii”. Mamy nadzieję, że przedstawiona przykładowa scena pomoże zoptymalizować pobór energii z sieci o różnych porach dnia, co przełoży się na zauważalne oszczędności w rachunkach za energię elektryczną ☺

*Maciej Skrzypczyński*

Dyrektor Techniczny Eutonomy