

# Obniż rachunki za prąd dzięki SolarEdge ONE

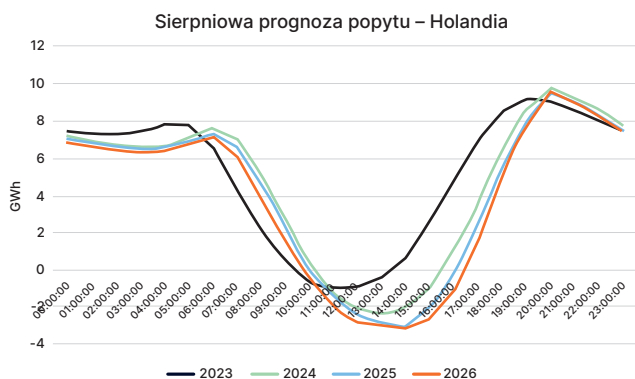
Dowiedz się, jak SolarEdge ONE w połączeniu z taryfami dynamicznymi mogą znacznie obniżyć koszty energii dla gospodarstw domowych.

**Uwaga**

Przedstawione w niniejszym dokumencie dane dotyczące oszczędności na rachunkach są oparte na symulacji przeprowadzonej na rzeczywistych instalacjach SolarEdge w oparciu o dane dotyczące lokalnych stawek za energię elektryczną. Szczegóły dotyczące kryteriów badawczych podano w ostatnim rozdziale tego dokumentu.

# Wprowadzenie

Europejski rynek energii elektrycznej przechodzi znaczącą transformację. W Holandii udział energii odnawialnej w mixie energii wprowadzanej do sieci rośnie, co skutkuje niesławnym efektem "kalifornijskiej krzywej kaczk": popyt spada w południe – kiedy produkcja energii słonecznej jest obfita – i osiąga szczyt w godzinach porannych i wieczornych, powodując coraz większe rozbieżności między podażą a popytem.



Krzywa popytu w Holandii (prognoza na lata 2023-2026), pokazująca efekt "krzywej kaczk".  
Źródło: ICIS, niemiecka i holenderska analiza ujemnych cen godzinowych, lipiec 2023 r.

Zjawisko ujemnego popytu napędza pojawianie się ujemnych cen energii elektrycznej, ponieważ nabywcom na rynku hurtowym płaci się za odbiór energii z sieci. Poniższe badania wskazują, że w nadchodzących latach należy spodziewać się coraz większej liczby godzin z ujemnymi cenami:



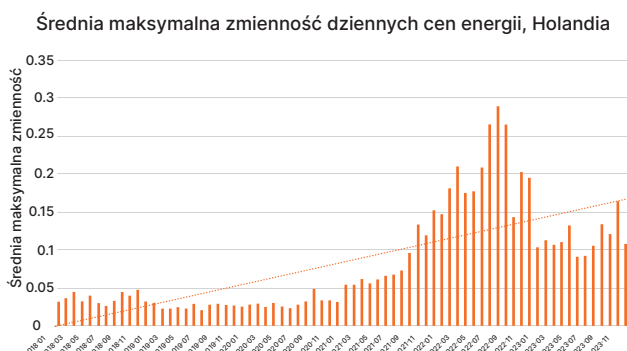
Ujemne ceny godzinowe 2019-2022 na podstawie danych ENTSO-E. Rok 2023 estymowany się na połączeniu rzeczywistych i modelowanych wyników.  
Źródło: ICIS, niemiecka i holenderska analiza godzin z ujemną ceną, lipiec 2023 r.

Duża liczba godzin z ujemnymi cenami powoduje obciążenie sieci energetycznej, w szczególności dla dostawców energii związanych holenderską ustawą o pomiarach netto. Każda jednostka energii słonecznej wytworzona przez gospodarstwo domowe i wprowadzona do sieci jest rekompensowana po określonej cenie zakupu. Dostawcy są jednak również zobowiązani do uiszczania opłat za niezbilansowanie sieci i innych opłat w przypadku niedostatecznego lub nadmiernego popytu.

Wykres pokazuje wpływ rosnącego udziału w rynku odnawialnych źródeł energii. Wraz z dodawaniem do sieci większej liczby nieciągłych zasobów energii odnawialnej, wzrastają godzinowe wahania cen. Chociaż wariancja ta osiągnęła szczyt w 2022 r. – pod wpływem gwałtownie rosnących cen gazu – trend jest stały.

Wykres pokazuje wpływ rosnącego udziału odnawialnych źródeł energii. Wraz z dodawaniem do sieci coraz większej liczby nieregularnych zasobów energii odnawialnej rosną godzinowe wahania cen. Chociaż wariancja ta osiągnęła szczyt w 2022 r. – pod wpływem gwałtownie rosnących cen gazu – trend jest stały.

Równoległe do tych procesów holenderscy konsumenci w coraz większym stopniu elektryfikują swoje domy i życie. Akumulatorowe pojazdy elektryczne (BEV) stanowiły 35% sprzedaży samochodów w Holandii w 2022 r., w porównaniu do zaledwie 15% w 2019 r. <sup>(1)</sup> . Pompy ciepła stają się coraz bardziej popularne, a ich sprzedaż w 2022 r. wzrosła o 57% w porównaniu z rokiem 2021 <sup>(2)</sup> . Czynniki te dramatycznie zwiększają roczne zużycie energii elektrycznej w przeciętnym holenderskim domu.



Źródło: ENTSO-E Transparency Platform Data (2018-2023)

1 <https://cleantechica.com/2023/07/19/45-of-new-cars-sold-in-netherlands-now-plugin-cars/>

2 <https://www.pv-magazine.com/2023/02/17/dutch-heat-pump-association-reports-surge-in-residential-installations-in-2022/>

# Rozwikłanie tajemnicy zmian w Holandii

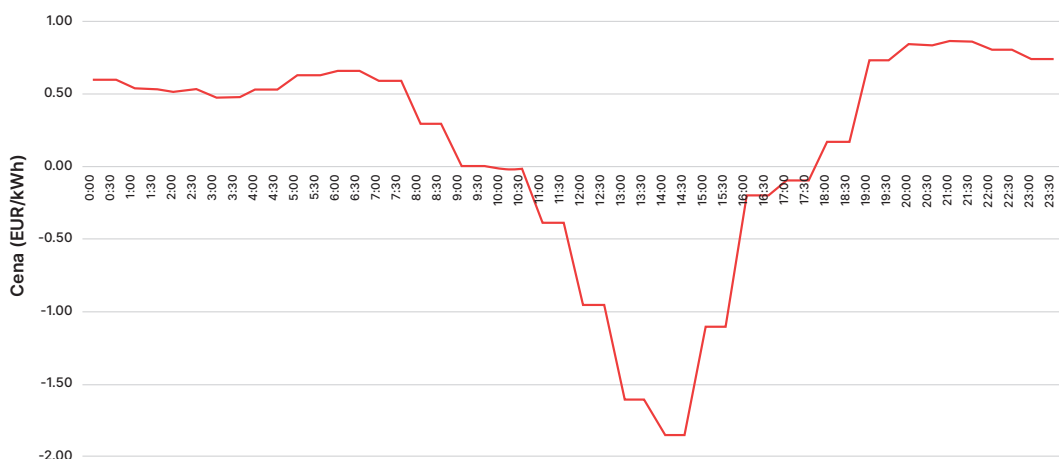
## Dynamiczne taryfy energii

Biorąc pod uwagę zmieniający się rynek, rosnąca liczba dostawców energii elektrycznej w Holandii oferuje dynamiczne plany energetyczne, w ramach których cena energii zmienia się co godzinę i jest powiązana z hurtowym rynkiem energii elektrycznej z jednodniowym wyprzedzeniem. Ceny te mają zastosowanie do energii zakupionej (opłata dla dostawcy) i energii wprowadzonej (opłata dla konsumenta). Pozwala to klientom na wykorzystanie okresów niskich lub ujemnych cen (gdy popyt jest niski, a produkcja energii ze źródeł odnawialnych wysoka). Z drugiej strony, naraża to klienta na większe ryzyko. W godzinach szczytu zmienna cena godzinowa może być znacznie wyższa niż w typowej taryfie o stałej stawce za energię elektryczną, a ceny mogą ulegać drastycznym wahaniom w ciągu kilku godzin.

W poniższym przykładzie ceny energii na holenderskim rynku hurtowym wzrosły do **0,66 EUR/kWh** i spadły do **-1,86 EUR/kWh** w godzinach popołudniowych. Oznacza to, że klienci mogą otrzymać zapłatę za zużycie energii, ale mogą również zostać ukarani za jej eksport. W takich warunkach tradycyjny system fotowoltaiczny i magazynowania energii skonfigurowany pod kątem maksymalizacji zużycia samodzielnie wytworzonej energii słonecznej może kosztować klienta więcej niż korzystanie wyłącznie z energii pochodzącej z sieci.

### Hurtowe ceny energii elektrycznej w Holandii

29 maja 2023



Źródło: ENTSOE Transparency Platform

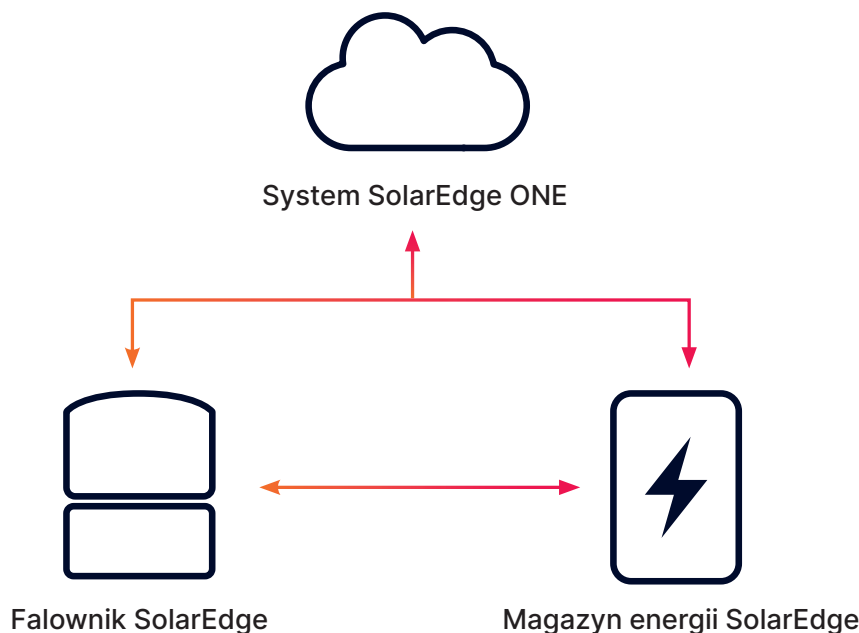
## Wyzwanie: Opanowanie algorytmu zmiennych kosztów energii elektrycznej

Podczas gdy dynamiczne stawki za energię elektryczną mogą pomóc konsumentom zaoszczędzić na rosnących kosztach energii elektrycznej, wymagają one również od klienta aktywnego zarządzania energią w domu. Sytuacja staje się jeszcze bardziej złożona w przypadku instalacji systemu fotowoltaicznego i systemu magazynowania. Nie wystarczy już po prostu zmaksymalizować zużycie własne (niezależność energetyczną) domu, ponieważ w niektórych porach dnia bardziej korzystne może być pobieranie energii z sieci i utrzymywanie magazynu energii naładowanego

energiją słoneczną do późniejszego wykorzystania. Gdy obowiązuje plan dynamiczny, nieoptymalne zarządzanie energią może skutkować nawet wyższymi rachunkami za energię niż w przypadku tradycyjnego planu o stałej stawce.

Wyzwanie to może sprawić, że inteligentne taryfy nie staną się wszechobecne, ponieważ konsumenci będą musieli podejmować dziesiątki decyzji dotyczących energii każdego dnia, aby skorzystać z tego innowacyjnego modelu cenowego.

# Rozwiązanie SolarEdge



SolarEdge ONE to innowacyjny, oparty na chmurze system optymalizacji energii, zaprojektowany w celu automatycznego dostosowywania się do potrzeb i preferencji energetycznych każdego domu w czasie rzeczywistym. Współpracuje on płynnie z falownikami i magazynami energii SolarEdge w ramach ekosystemu SolarEdge Home.

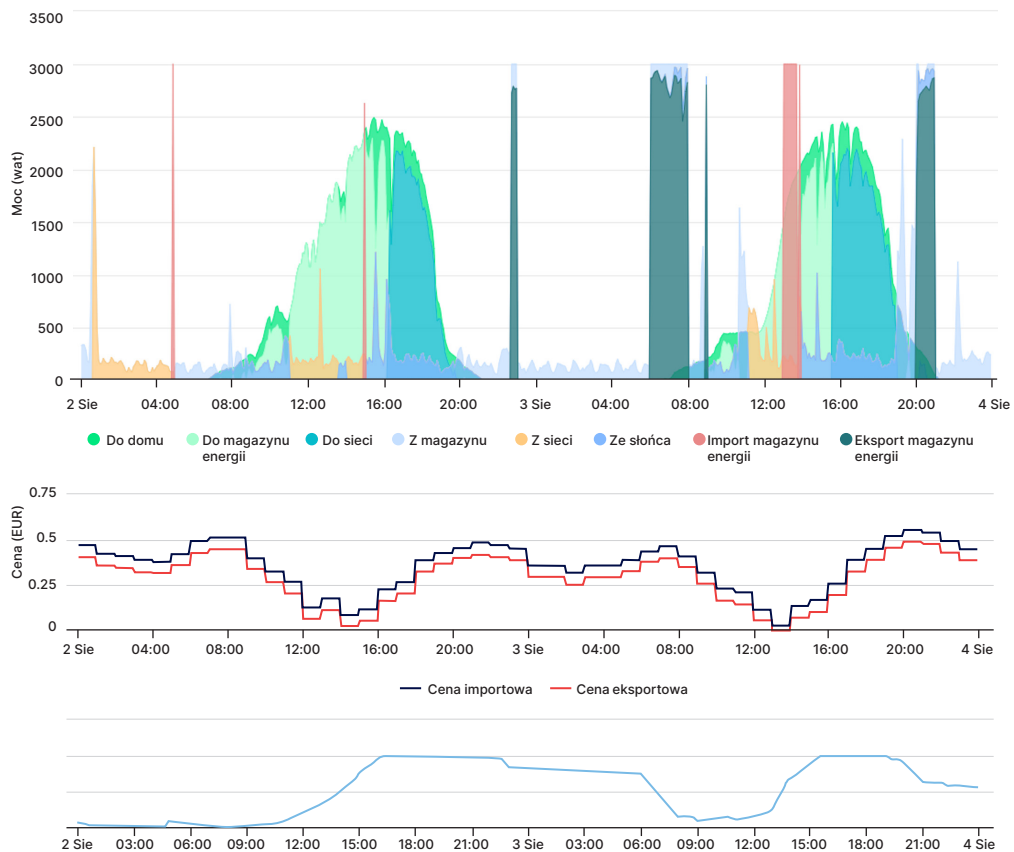
SolarEdge ONE można traktować jako osobistego asystenta energetycznego AI, który wykorzystuje następujące dane do podejmowania optymalnych decyzji energetycznych dla każdego konkretnego domu:

- **Przewidywanie produkcji PV** – w oparciu o zainstalowaną moc szczytową, konfigurację i historyczną wydajność, SolarEdge ONE został zaprojektowany do ciągłego przewidywania ilości generowanej energii słonecznej. Został również zaprojektowany do prognozowania okresów przycięcia, nadmiaru energii słonecznej.
- **Przewidywanie zużycia** – w oparciu o unikalne wzorce zużycia energii w każdej lokalizacji, SolarEdge ONE przewiduje, kiedy i w jakiej ilości energia będzie zużywana w ciągu dnia.
- **Koszt energii** – dzięki integracji z zewnętrznymi źródłami danych, takimi jak hurtowe rynki energii i dostawcy energii elektrycznej, SolarEdge ONE oblicza, ile energia elektryczna z sieci będzie kosztować w różnych porach dnia i ile będzie warta energia eksportowana.
- **Zdarzenia** – tzw. eventy sieciowe stanowią okazję do dodatkowej rekompensaty dla obiektów uczestniczących w programach typu Wirtualna Elektrownia (VPP). Ponadto wstępne przygotowanie magazynu do obsługi takich zdarzeń lub spodziewanych przestoju może zapewnić, że wygeneruje on maksymalny potencjał i wartość.

W oparciu o te prognozy, SolarEdge ONE jest zaprojektowany do podejmowania setek codziennych decyzji dostosowanych do priorytetów / potrzeb każdego domu, aby osiągnąć właściwy cel we właściwym czasie: oszczędzanie nadmiaru energii z PV, wykorzystywanie okresów poza szczytem cenowym do ładowania magazynu energii i maksymalizacja przychodów z zasilania poprzez rozładowywanie w godzinach szczytu. Ten proces optymalizacji jest wykonywany przy jednoczesnym uwzględnieniu stanu baterii poprzez unikanie niepotrzebnych cykli ładowania i rozładowywania.

SolarEdge ONE jest oparty na architekturze chmury i nie wymaga dodatkowego sprzętu zewnętrznego. Został zaprojektowany do intuicyjnej i natychmiastowej współpracy z magazynem energii SolarEdge i może być aktywowany bezpośrednio przez właściciela systemu za pośrednictwem aplikacji mySolarEdge. Oznacza to, że właściciel domu z istniejącym systemem fotowoltaicznym SolarEdge może łatwo dodać kompatybilną baterię i znacznie obniżyć rachunki za energię elektryczną.

# Przykładowy dzień z SolarEdge ONE



Optymalizacja magazynu energii z użyciem SolarEdge ONE w instalacji mieszkalnej w Holandii, demonstrująca dynamiczny wskaźnik.

	Dzień 1.	Dzień 2.
<b>Noc (00:00-06:00)</b>	Przez większość nocy dom korzysta z energii elektrycznej uzyskanej z sieci, prawdopodobnie z powodu zużycia energii z magazynu w wyniku wysokich cen importowych.	Magazyn energii zasila dom przez całą noc. Sieć nie ładuje magazynu energii ze względu na wyższe taryfy godzinowe.
<b>Poranek (06:00-12:00)</b>	Ceny energii z importu osiągają szczyt. System fotowoltaiczny włącza się wraz ze wschodem słońca i bezpośrednio zasila dom. Magazyn energii jest ładowany nadmiarem energii fotowoltaicznej.	Energia jest eksportowana z magazynu energii do sieci między 06:00 a 08:00, aby wykorzystać godziny szczytu cenowego. Dom nadal zużywa energię zmagazynowaną w magazynie.
<b>Czas największej produkcji energii słonecznej (12:00-15:00)</b>	Ceny energii z importu spadają. Cała energia fotowoltaiczna jest kierowana do ładowania magazynu, podczas gdy dom jest w całości zasilany z sieci.	Ceny importu są bliskie zero. Dom może być w pełni zasilany energią słoneczną, podczas gdy sieć i nadmiar PV ładują magazyn.
<b>Popołudnie (15:00-18:00)</b>	Ceny energii importowanej rosną, zbliża się wieczorny szczyt. Cała energia PV jest eksportowana. SolarEdge ONE wykorzystuje zachodnią orientację tej instalacji - zapewniając późniejszy szczyt nasłonecznienia - aby zmaksymalizować przychody z bezpośredniego eksportu PV.	
<b>Wieczór (18:00-00:00)</b>	Ceny importowanej energii są najwyższe. Dom jest zasilany za pomocą zmagazynowanej energii. Przez krótki czas energia z baterii jest eksportowana, aby skorzystać ze szczytowej taryfy eksportowej.	Dom jest w całości zasilany przez fotowoltaikę i magazyn. Między 20:00 a 21:00 energia jest eksportowana z magazynu energii, aby korzystać z cen szczytowych, jednocześnie rezerwując wystarczającą ilość energii do zasilania domu.

# Analiza oszczędności energii elektrycznej SolarEdge ONE w Holandii

Aby ocenić wkład SolarEdge ONE w kompensowanie dynamicznych rachunków za energię elektryczną, obliczyliśmy symulowane oszczędności w 50 istniejących lokalizacjach systemów SolarEdge w Holandii. Obiekty te mają podłączone liczniki energii, które pozwalają nam analizować profil zużycia w dowolnym momencie.

Dla każdej lokalizacji przeprowadzono cztery obliczenia, wykorzystując rzeczywistą produkcję energii słonecznej i dane dotyczące zużycia energii w latach 2022-2023:

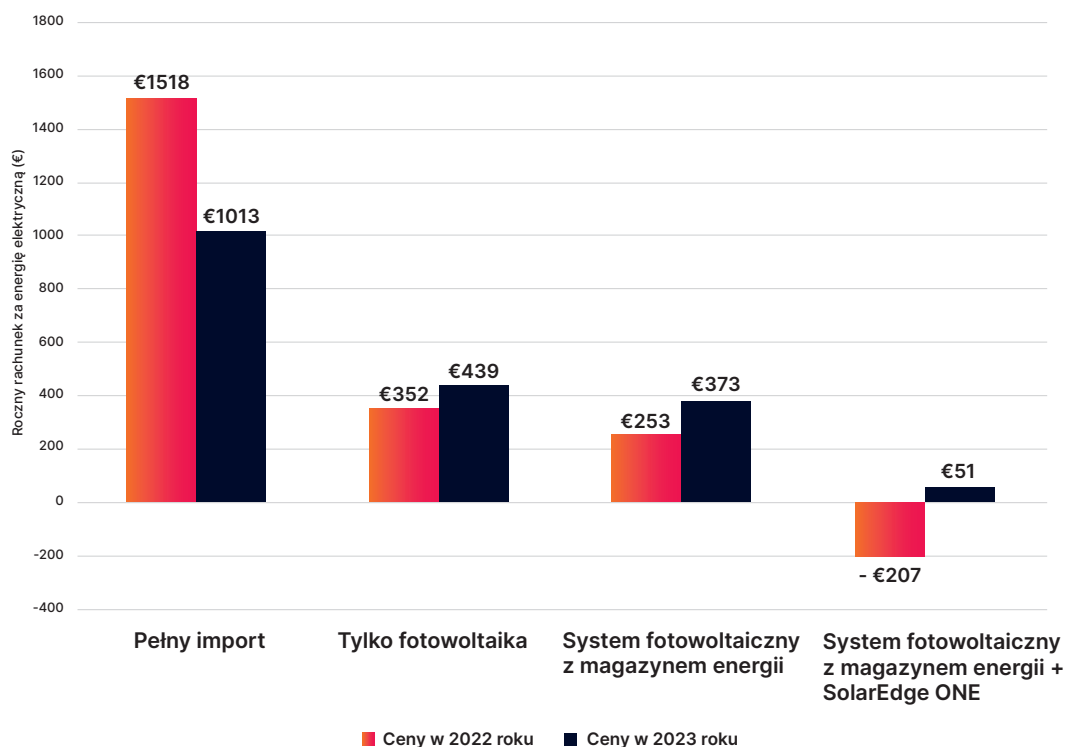
- **Pełny import** – koszt całkowitej energii zużytej, gdyby została zakupiona w całości od dostawcy energii elektrycznej.

- **Tylko fotowoltaika** – koszt energii w przypadku korzystania z systemu fotowoltaicznego w rozliczeniu w net-billingu.
- **System fotowoltaiczny z magazynem energii** – koszt energii w przypadku korzystania z systemu fotowoltaicznego w rozliczeniu w net-billingu podłączonego do magazynu energii 10 kWh, który maksymalizuje zużycie energii słonecznej bez korzystania z SolarEdge ONE.
- **System fotowoltaiczny z magazynem energii + SolarEdge ONE** – koszt energii w przypadku korzystania z systemu fotowoltaicznego i magazynu SolarEdge Home o pojemności 10 kWh zoptymalizowanego pod kątem dynamicznego ustalania cen przez system zarządzania energią SolarEdge ONE.

**Uwaga:** Modelowanie kosztów zostało przeprowadzone przy użyciu dynamicznego planu energii elektrycznej oferowanego przez wiodącego dostawcę energii w Holandii (w tym opłaty za zakup, ale bez podatków od energii i VAT).

## SolarEdge ONE: Roczny holenderski rachunek za energię elektryczną dla planu dynamicznego

Dla klientów indywidualnych o rocznym zużyciu w przedziale 2-16 MWh



2022 Dane cenowe z okresu 1.1.22-1.1.23 | Dane cenowe z okresu 1.9.22-1.9.23 | Ceny nie obejmują podatków od energii i VAT

## Wyniki

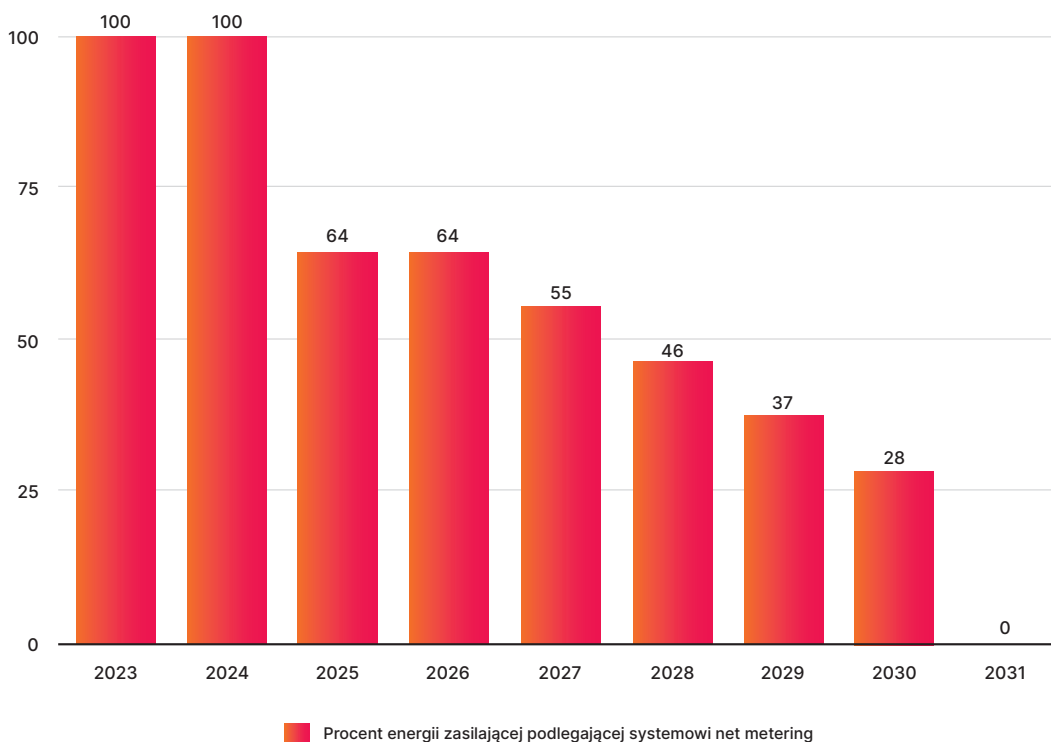
Nasze odkrycia pokazują, że integracja samego systemu magazynów w celu maksymalizacji zużycia własnego w istniejącej instalacji fotowoltaicznej nie przyniosłaby obecnie znacznych oszczędności kosztów, gdy zastosowana jest polityka Net Metering.

Jednak użycie SolarEdge ONE i magazynu SolarEdge Home przyniosłoby znaczne oszczędności: W 2022 r., gdy ceny energii gwałtownie wzrosły, użytkownicy doświadcziliby skumulowanych średnich rocznych oszczędności w wysokości 560 euro w porównaniu z samą energią słoneczną. Nawet w 2023 r., gdy ceny

energii spadły, bezwzględne roczne oszczędności pozostałyby znaczące i wyniosłyby 388 euro w porównaniu z samą energią słoneczną. Oszczędności mogłyby być nawet wyższe w przypadku większych lub w pełni zelektryfikowanych domów.

Ponadto przewiduje się, że rozliczenie w ramach Net-Meteringu w Holandii będzie stopniowo wycofywana w ciągu następnej dekady, potencjalnie zwiększając roczne oszczędności przy użyciu magazynu SolarEdge Home wraz z systemem optymalizacji energii SolarEdge ONE.

### Stopniowe wycofywanie Net meteringu zgodnie z nowymi założeniami



Źródło: NL National Government Cabinet Plan: Phasing Out the Solar Panel Netting Scheme 2025-2031\*

\* <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/energie-thuis/plan-kabinet-afbouw-salderingsregeling-zonnepanelen>

## Wnioski

Przyszłość energii jest już dostępna dla holenderskich konsumentów. Dzięki rozwiązaniu falownika i magazynu energii SolarEdge zarządzanemu przez SolarEdge ONE, holenderscy właściciele domów mogą zabezpieczyć się przed rosnącymi cenami energii elektrycznej. Mogą wykorzystać zalety dynamicznych planów taryfowych energii elektrycznej bez konieczności poświęcania czasu na codzienne zarządzanie produkcją i zużyciem energii w domu. Mogą też zacząć cieszyć się znacznymi oszczędnościami na rachunkach za energię, nawet gdy net metering nadal obowiązuje.

Architektura SolarEdge ONE gwarantuje klientom automatyczne aktualizacje dotyczące nadchodzących funkcji zarządzania energią SolarEdge, w tym inteligentnym ładowaniem pojazdów elektrycznych i optymalizacją HVAC.

Integracja magazynu SolarEdge Home i systemu optymalizacji energii SolarEdge ONE z istniejącym systemem SolarEdge jest prosta i nieskomplikowana.

---

System zarządzania energią w środowisku taryf dynamicznych SolarEdge ONE wkrótce dostępny. Chcesz dowiedzieć się więcej o SolarEdge ONE i inteligentnym zarządzaniu magazynem energii? [Kliknij tutaj](#)

**solar**edge  
*Home*

SolarEdge Home to osobisty domowy ekosystem energetyczny, zaprojektowany w celu dostosowania się do zmieniających się potrzeb energetycznych, preferencji i stylu życia właścicieli domów, w dzień i w nocy. Ten kompletny ekosystem łączy w sobie opatentowaną technologię fotowoltaiczną SolarEdge, w tym optymalizatory mocy, falownik SolarEdge Home Hub oraz magazyn energii SolarEdge Home, a także innowacyjne inteligentne urządzenia energetyczne sterowane za pomocą aplikacji mySolarEdge. Dzięki SolarEdge Home właściciele domów mogą znacznie obniżyć rachunki za energię elektryczną, prowadzić bardziej zrównoważony styl życia i rozbudowywać swój system w miarę rozwoju potrzeb.



SolarEdge



@SolarEdgePV



SolarEdgePV



[www.solaredge.com](http://www.solaredge.com)



©SolarEdge Technologies, Ltd. All rights reserved.  
Subject to change without notice.