



Obserwatorium Transformacji Energetycznej



Seminarium OTE #4

Energetyka przemysłowa

Cyfrowa integracja automatyki przemysłowej w funkcji maksymalizacji autokonsumpcji energii z OZE

Marcin Skotnicki, Członek Zarządu

Mikołaj Majsterek, Kierownik Projektów Optymalizacyjnych



Virtual Power Plant sp. z o.o.

18 kwietnia 2024 r.

- ❖ Integracja automatyki przemysłowej - od czego zacząć?
- ❖ BMS vs EMS.
- ❖ Cyfrowy pająk i scenariusze sterowania.
- ❖ Elastyczność energetyczna
- ❖ Cybersecurity
- ❖ Case Study 1 – chłód, pompy ciepła, PV i buforowanie energii
- ❖ Case Study 2 – PV + HVAC



Integracja automatyki przemysłowej - kiedy zacząć?



Projekt



Budowa



Eksploatacja



Modernizacja

Wdrożenie rozwiązań zintegrowanych jest możliwe na każdym etapie „życia” Obiektu.

Zaplanowanie integracji na wczesnym etapie znacząco zmniejsza koszty automatyki i opomiarowania.

Integracja automatyki przemysłowej - kiedy zacząć?

01, 02 – Projekt i Budowa

- ❖ Projekt funkcjonalności automatyki przemysłowej.
- ❖ Opomiarowanie.
- ❖ Zmiany w projekcie automatyki na późnym etapie wykonawstwa.
- ❖ Obcinanie budżetu na automatykę – decyzja rzutująca na rachunki za energię.

03 – Eksploatacja

- ❖ „Na początku trzeba zmierzyć.”
- ❖ Analiza efektywności energetycznej, audyt – standardy **IPMVP** lub **ISO 50002**.
- ❖ Wykorzystanie 100 % możliwości obecnej automatyki.
- ❖ Wdrożenia EMS nie ingerujące w umowy gwarancyjne.

04 – Modernizacja

- ❖ Połączenie etapów 01 + 02 + 03
- ❖ Analiza efektywności energetycznej, audyt – standardy **IPMVP** lub **ISO 50002**.
- ❖ Wykorzystanie 100 % możliwości obecnej automatyki **przed modernizacją**.
- ❖ Projekt funkcjonalności automatyki przemysłowej.
- ❖ Dotacje.

BMS vs EMS

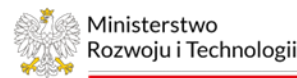


Building Management System

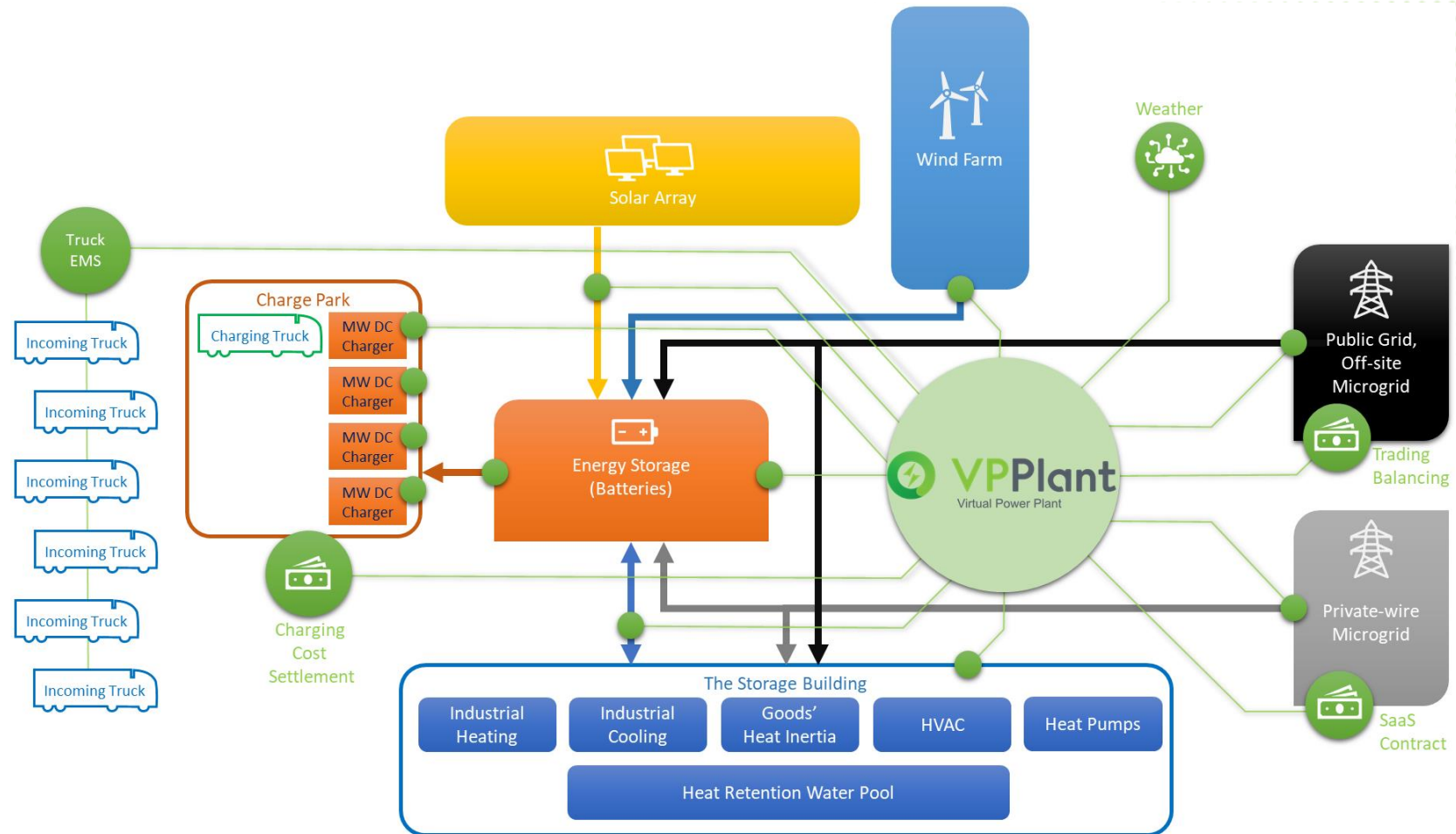
- ❖ Monitorowanie procesów technologicznych
- ❖ Bieżące wskazania liczników energii + trendy
- ❖ Alarmy
- ❖ Harmonogramowanie pracy i nastaw automatyki

Energy Management System

- ❖ Rozszerzenie funkcjonalności BMS lub EMS jako „standalone”
- ❖ Analiza predykcjna zużycia i produkcji energii
- ❖ Integracja z zewnętrznymi źródłami danych, np. sygnały rynku energii
- ❖ Scenariusze pracy automatyki – uzależnienie od siebie pracy sterowników potencjalnie niezależnych



Cyfrowy pająk i scenariusze sterowania



Elastyczność energetyczna

Elastyczność energetyczna, mierzona w jednostkach mocy, określana jest jako możliwość do chwilowej zmiany zapotrzebowania na energię danego obiektu.

❖ Elastyczność krótkoterminowa

- Zarządzanie energią w wymiarze od sekund do minut
- HVAC
- Sprężarki
- Pompy ciepła

❖ Elastyczność średnioterminowa

- Zarządzanie energią w wymiarze od minut do godzin
- Buforowanie chłodu/ciepła
- Magazyny energii
- Inercje termiczne

❖ Elastyczność długoterminowa

- Stopnie zasilania
- Systemowe usługi DSR

Te dwie kategorie są najbardziej interesujące w kontekście maksymalizacji autokonsumpcji z OZE.

Cybersecurity

- ❖ Szyfrowana warstwa komunikacyjna dla różnych modułów - czujników, HVAC, kładów sterowania chłodem/grzaniem, energii słonecznej, wiatrowej, magazynowania energii i ładowarek samochodów.
- ❖ Dwuskładnikowe logowanie dla administratorów i użytkowników.
- ❖ Warstwa separacji dla zdalnego dostępu administratorów usług zewnętrznych.
- ❖ Monitorowanie wzorców komunikacji między elementami systemu w celu rozpoznawania, blokowania i alarmowania o złośliwym kodzie.
- ❖ Audyt i monitorowanie lokalnej sieci bezprzewodowej (Wi-Fi).
- ❖ Audyt i monitorowanie dostępu fizycznego.



Case Study 1 – chłód, pompy ciepła, PV i buforowanie energii

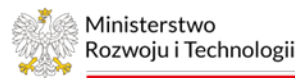


Zakład mięsny:

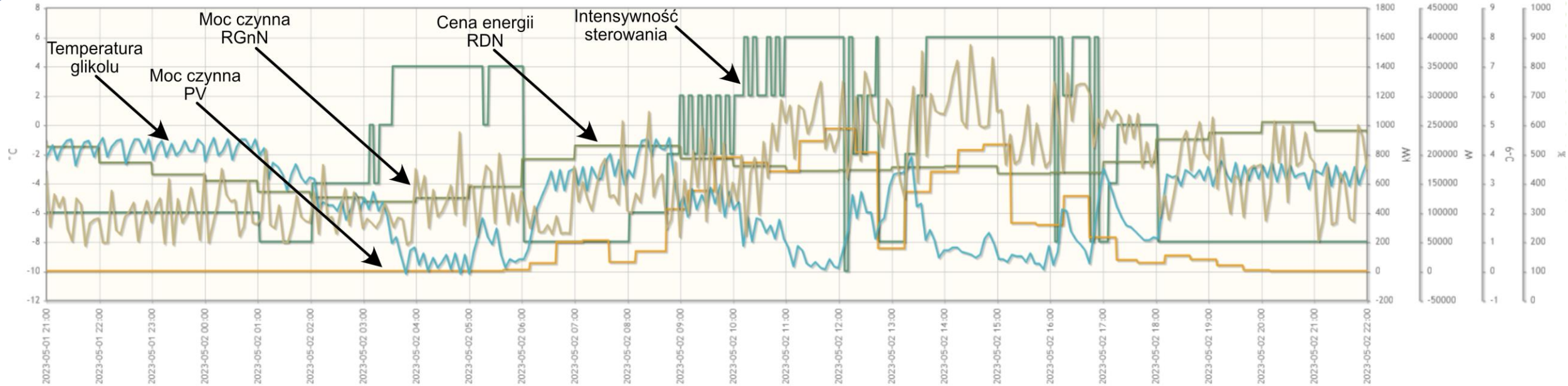
- ❖ 1 MWp instalacji PV na przyłączy bezpośrednim, trackery jednoosiowe,
- ❖ Pompy ciepła – sprężarki freonowe, odwierty 150 m, wymienniki glikolowe,
- ❖ Bufor ciepła – 100 m³ wody pod parkingiem, odbiór ciepła odpadowego sprężarek,
- ❖ Bufor chłodu – kilka m³ glikolu
- ❖ Dwie centrale wentylacyjne,
- ❖ Klimatyzacja i ogrzewanie podłogowe części biurowej,
- ❖ Kocioł gazowy do produkcji pary technologicznej

Zaimplementowane scenariusze sterowania:

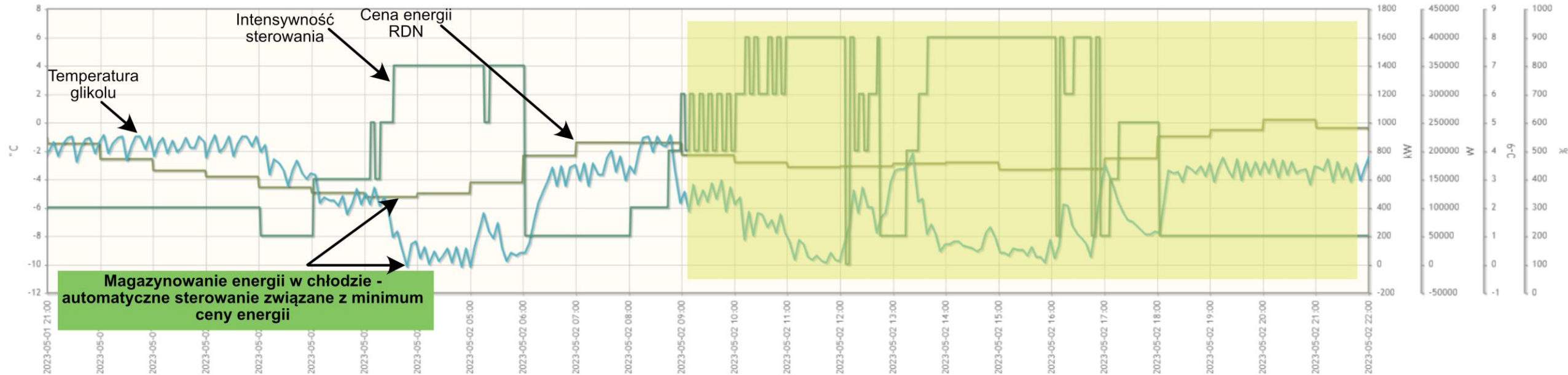
- ❖ Maksymalizacja autokonsumpcji energii z PV,
- ❖ Buforowanie tańszej energii,
- ❖ Sterowanie w uzależnieniu od warunków pogodowych.



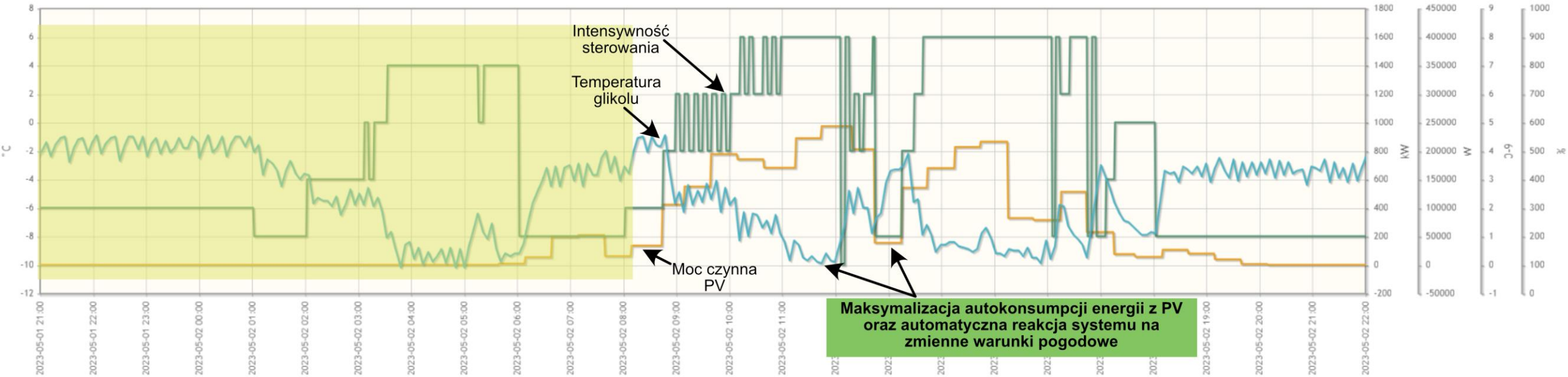
Case Study 1 – chłód, pompy ciepła, PV i buforowanie energii



Case Study 1 – chłód, pompy ciepła, PV i buforowanie energii



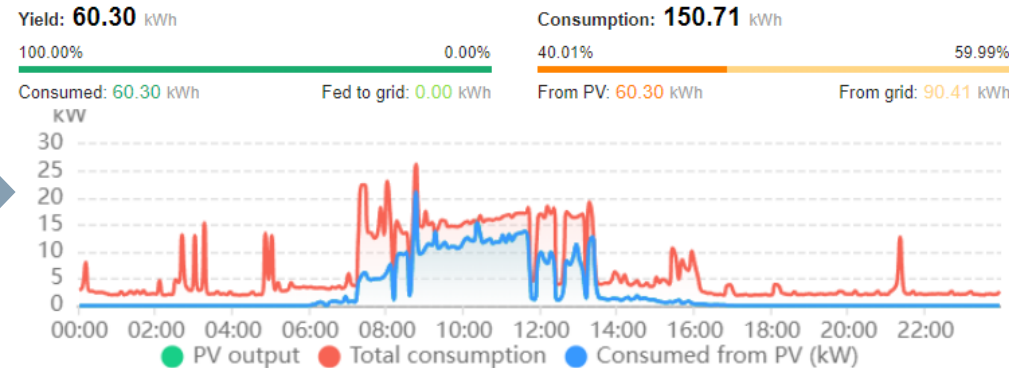
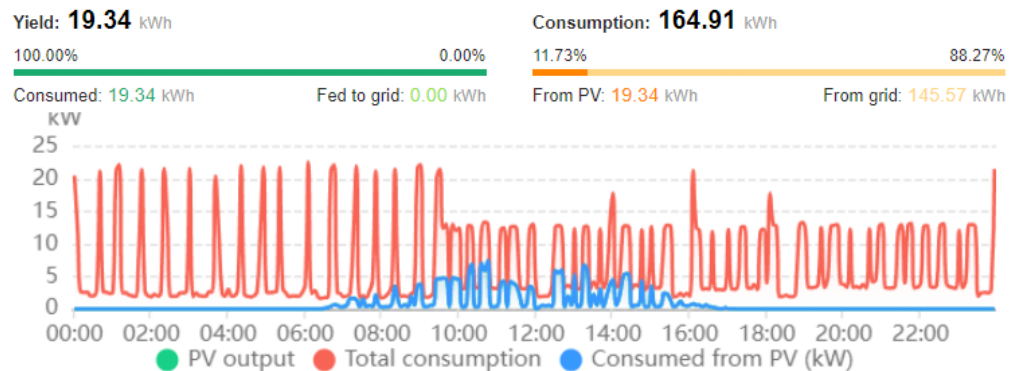
Case Study 1 – chłód, pompy ciepła, PV i buforowanie energii



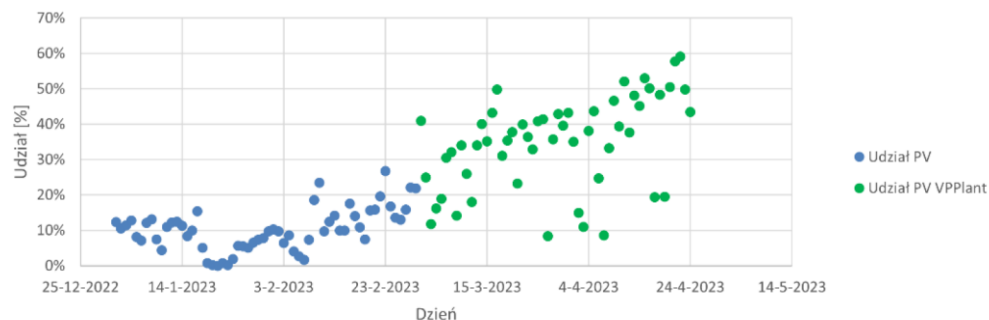
Case Study 2 – PV + HVAC



Grid Overvoltage problem solved



Dobowy udział PV w zużyciu sumarycznym



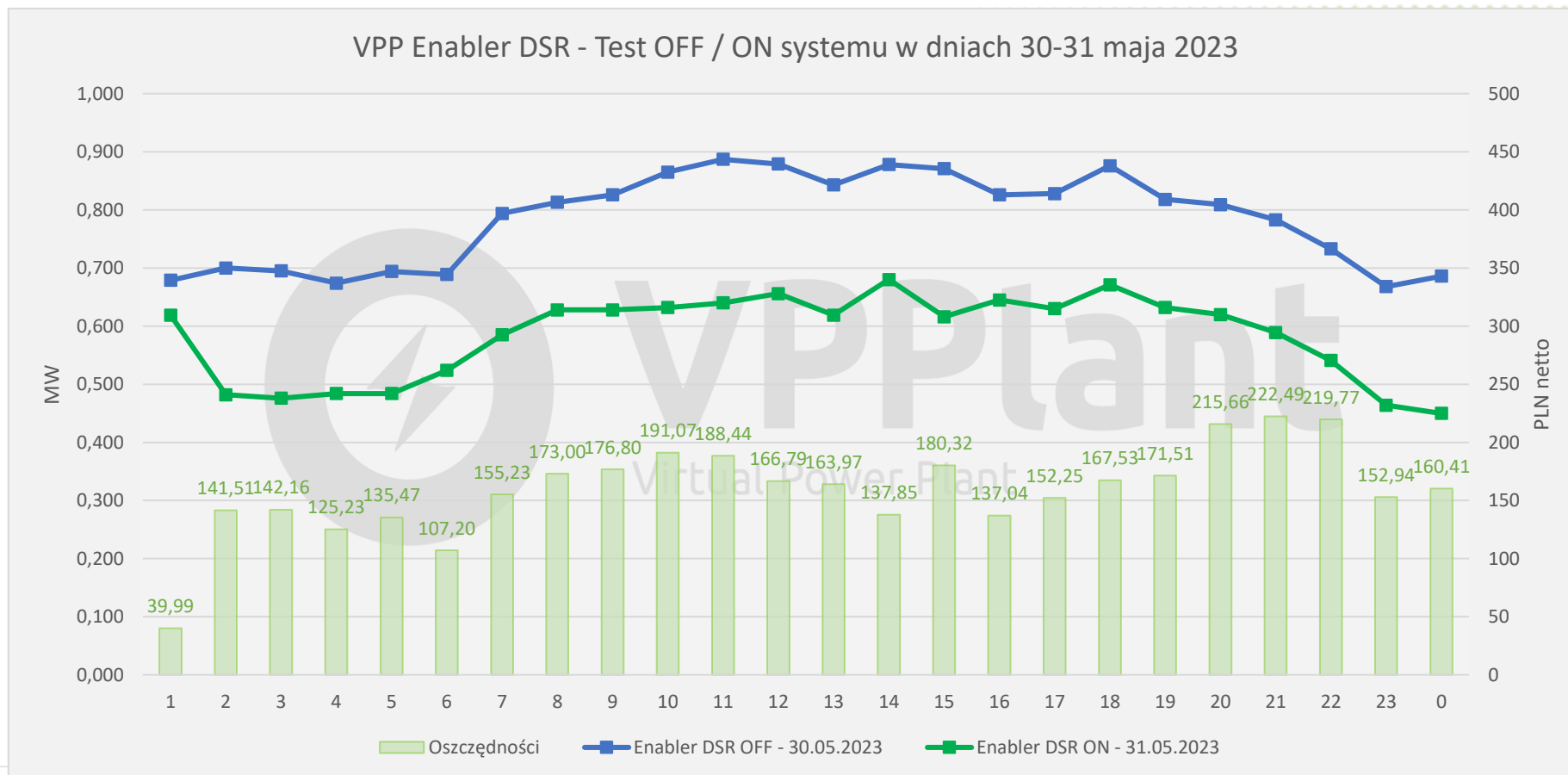
Czy efektywność się opłaca ?



VPP OFF wt
 Data 30.maj
 Temp 14,9 °C
 Energia [MWh] 18,814

VPP ON śr
 Data 31.maj
 Temp 14,6 °C
 Energia [MWh] 13,995

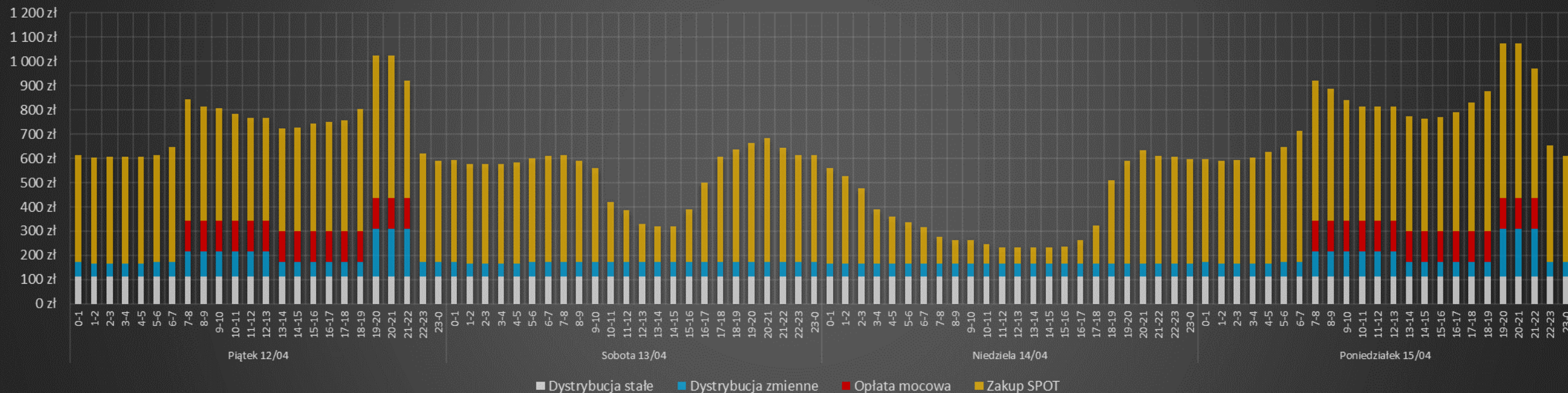
Oszczędności [MWh] 4,819
 Oszczędności [%] 26%
 Oszczędności [t CO2] 3,41
 Oszczędności [PLN] 3 825



Czy elastyczność się opłaca ?



Ceny godzinowe w dniach 12-15.04.2024



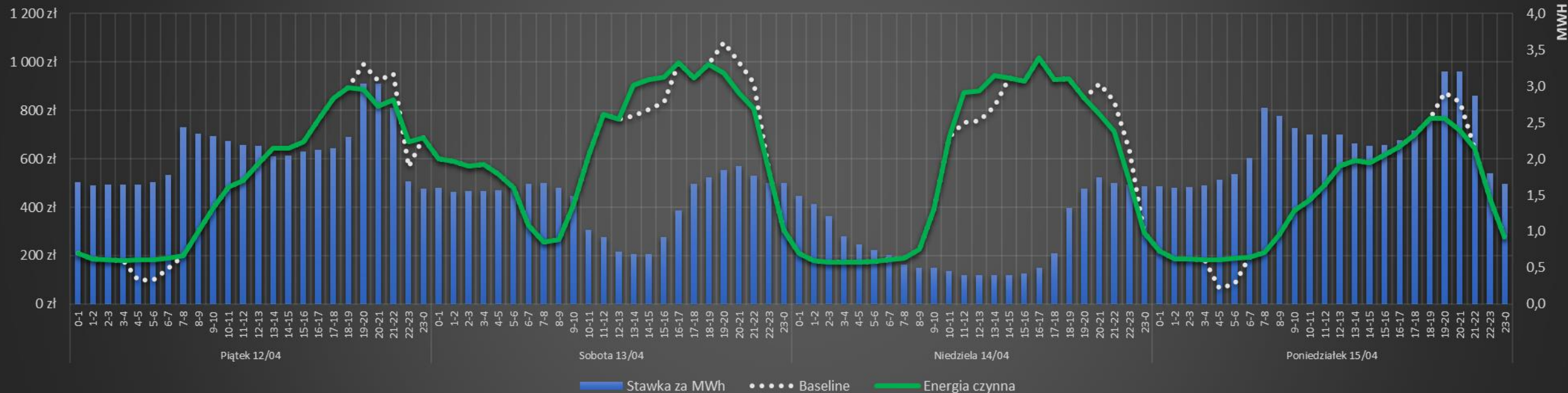
- Budynek komercyjny;
- Taryfa B24
- OSD – PGE Dystrybucja

- 1 ppe
- Moc umowna 4 MW
- Zakup SPOT + marża



Czy elastyczność się opłaca ?

Zmiana obciążenia w podążaniu za ceną

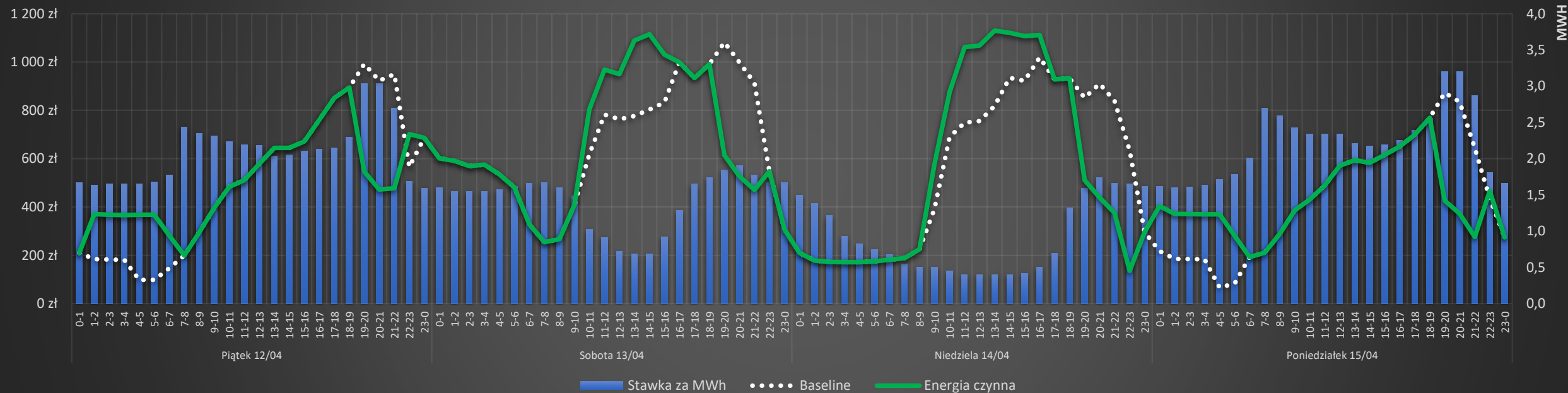


	Energia czynna [MWh]	Koszt [PLN]
Profil po optymalizacji	173,083	96 344,95 zł
Baseline	173,083	97 932,04 zł
Oszczędność	-	1 587,09 zł

Czy elastyczność się opłaca ?



Zmiana obciążenia w podążaniu za ceną



	Energia czynna [MWh]	Koszt [PLN]
Profil po optymalizacji	173,083	90 750,72 zł
Baseline	173,083	97 932,04 zł
Oszczędność	-	7 181,32 zł





Marcin Skotnicki

Członek Zarządu

marcin.skotnicki@vpplant.pl

Mikołaj Majsterek

Kierownik Projektów Optymalizacyjnych

mikolaj.majsterek@vpplant.pl



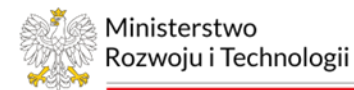
Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków" GOSPOSTRATEG

Wniosek GOSPOSTRATEG.IX-000D_22

Wartość projektu: 7 881 705 PLN

Wartość dofinansowania: 7 719 705 PLN

Wykonawcy projektu



Jednostka finansująca





DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA

**SPOŁECZNY I GOSPODARCZY ROZWÓJ POLSKI W WARUNKACH
GLOBALIZUJĄCYCH SIĘ RYNKÓW
GOSPOSTRATEG**

Obserwatorium Transformacji Energetycznej jako instrument wspierania
społeczno-gospodarczego rozwoju Polski (OTE)

**DOFINANSOWANIE
7 719 705 PLN
CAŁKOWITA WARTOŚĆ
7 881 705 PLN**